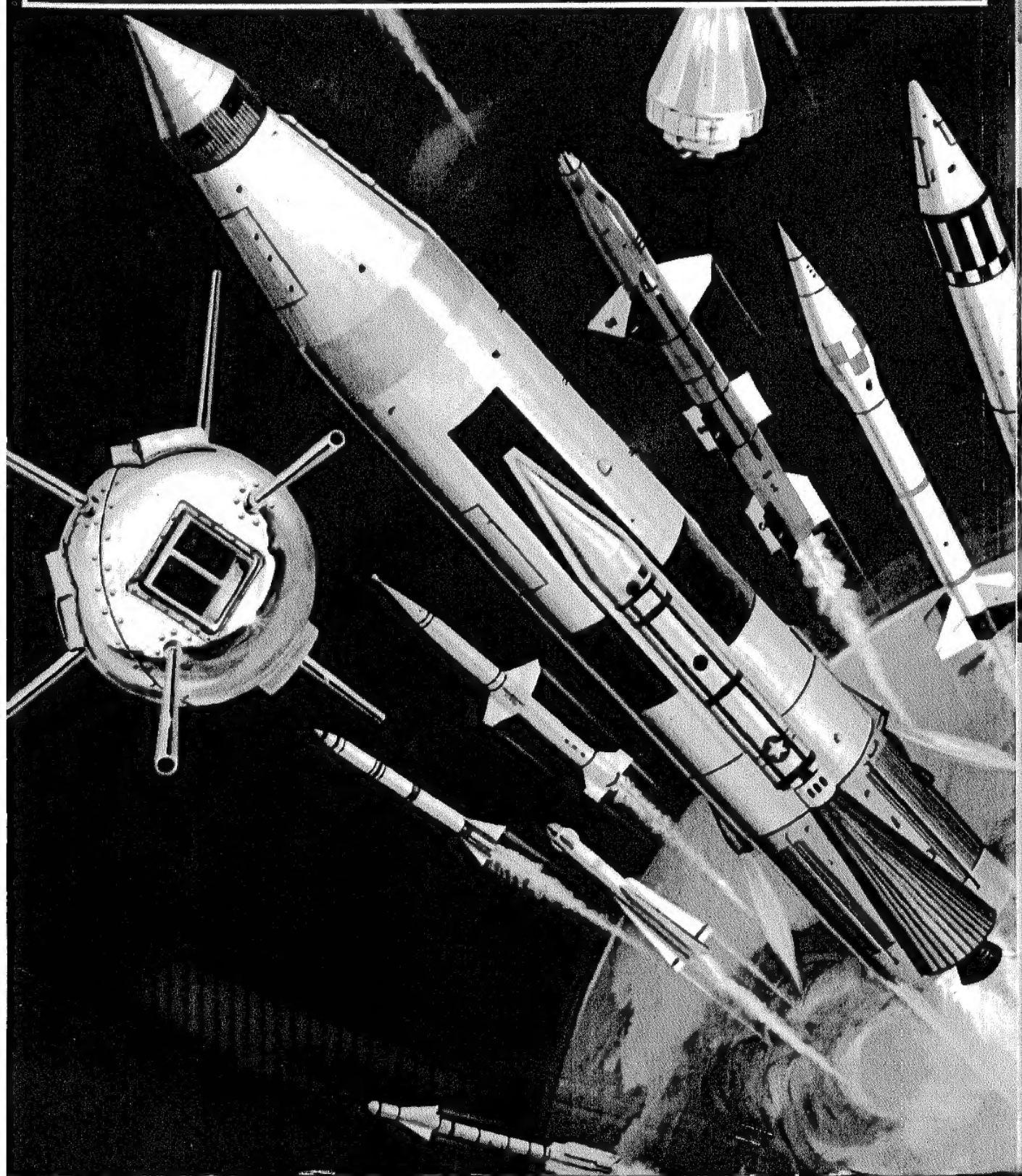


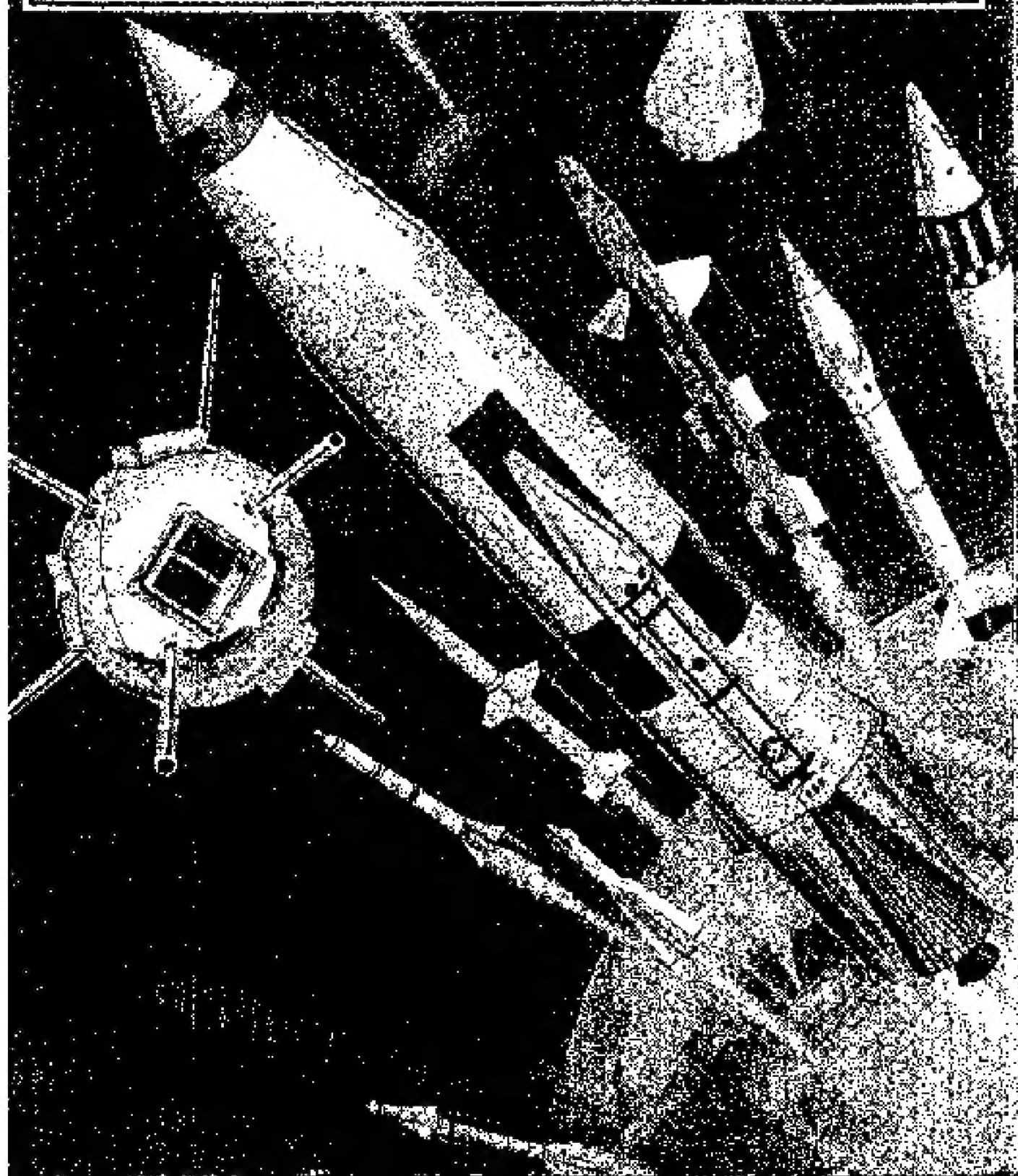
الصَّوَارِيخُ وَالْقذَائِفُ المُوجَّهَة

سلسلة
كيف
ولماذا



الصواريخ والقذائف المتوجهة

شاهان
كيف
المداد



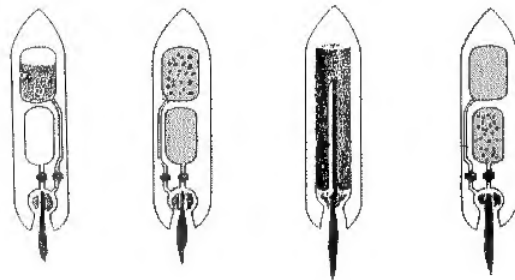
الصحاريخ والقذائف الموجهة

تأليف : كلايتون نايت

رسوم : اوكس وايت

اشراف : دكتور بول بلاكوود

تعريب : دكتور أنور محمود عبد الواحد



دار الشؤون

الطبعة الأولى : ١٩٨٥
الطبعة الثانية : ١٩٨٥

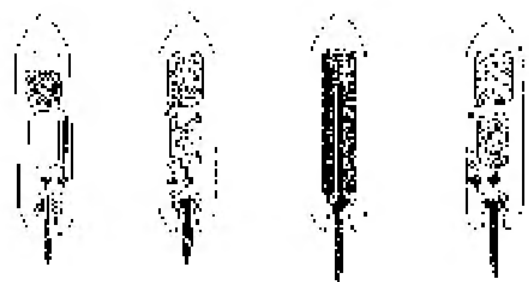
مكتبة جامعة القاهرة
 المكتبة العامة
 المكتبة الخاصة
 المكتبة المدرسية
 المكتبة الجامعية
 المكتبة البحثية
 المكتبة الثقافية
 المكتبة العلمية
 المكتبة الفنية
 المكتبة الرياضية
 المكتبة الصحية
 المكتبة الاجتماعية
 المكتبة الاقتصادية
 المكتبة القانونية
 المكتبة السياسية
 المكتبة الأدبية
 المكتبة التاريخية
 المكتبة الجغرافية
 المكتبة الفلكية
 المكتبة الموسيقية
 المكتبة المسرحية
 المكتبة السينمائية
 المكتبة التليفزيونية
 المكتبة الإذاعية
 المكتبة الجرائد
 المكتبة المجلات
 المكتبة الكتب
 المكتبة الوثائق
 المكتبة الصور
 المكتبة الصوتية
 المكتبة المرئية
 المكتبة المتعددة الوسائط
 المكتبة الإلكترونية
 المكتبة الافتراضية
 المكتبة المستقبلية

تأليف : كلاً من : نائبة

رئيس : د. كلاً من : نائبة

المراجعة : د. كلاً من : نائبة

تعميم : د. كلاً من : نائبة



الطبعة الأولى : ١٩٩٩

الطبعة الثانية : ٢٠٠٠

الطبعة الثالثة : ٢٠٠١

مقدمة

هذا الكتاب من سلسلة « كتب العجائب » الموجهة للقراء الذين يهتمون بالأحداث الجارية في مجالات العلوم والتكنولوجيا . وهو بمادته الدقيقة المختارة ورسوماته المعبرة يقدم إجابات مختصرة على عشرات الأسئلة الهامة عن الصواريخ والقذائف الموجهة .

وعلى الرغم من معرفة الإنسان الواسعة بالكون إلا أن هناك تطورات حديثة مثيرة تتكشف كل يوم لتبرهن على أن العلم يتقدم بسرعة مذهلة ، وأن هناك الكثير مما سيتمكن الإنسان من معرفته . ويبحث العلماء في جميع أرجاء العالم بعزم لا يلين متطلعين إلى مفاهيم جديدة عن الأشياء الموجودة في الطبيعة ، متراوحين في ذلك بين ادق الذرات وبين حدود الفضاء الخارجي . وطالما وجدت إجابات على الأسئلة « كيف » « ولماذا » فإن هذه الإجابات تتيح معرفة جديدة ممتعة ومفيدة من حيث التحكم في بيئتنا المحيطة .

إن الناشئين يتساءلون : « كيف ؟ » و « لماذا ؟ » . فهم شغوفون بتنمية معارفهم عن العالم . والآباء يريدون كذلك أن يلموا بأحدث انجازات العلم حتى يشبعوا اهتماماتهم الخاصة ويعايشوا عصرهم وحضارتهم . ومن حسن الحظ أن الآباء والأبناء يستطيعون - عن طريق الكتب - القراءة والاستمتاع بالدراسة مع بعضهم البعض .

ومعرفة « كيف ولماذا » في مجال واحد من استكشافات العلوم تؤدي غالباً إلى التشويق والاهتمام بالمجالات الأخرى . وهذه خطوة على الطريق الصحيح لأنها تهم الشباب وتمكنهم من اختيار طريق مستقبلهم والتبصر بالفرص المختلفة في العلوم . وهذا الكتاب عن الصواريخ والقذائف الموجهة يفتح بلا شك آفاقاً جديدة لكل قارئ ويحفزه إلى مزيد من القراءة والاستكشاف في المجالات المتصلة بها .

بول . ا . بلاكوود

جميع حقوق الطبع والنشر باللغة العربية محفوظة ومملوكة لدار الشروق

© Copyright, 1973, by : Grosset & Dunlap, Inc.
Published by arrangement with Grosset & Dunlap, Inc.

مقدمة

هذا الكتاب من سلسلة « كتب العجائب » الموجهة للقراء الذين يهتمون بالأحداث الجارية في مجالات العلوم والتكنولوجيا ، وهو عبارة عن مجموعة من القصص القصيرة يقدم إجابات مختصرة على أسئلة العامة عن الصواريخ والقذائف الموجهة .

وعلى الرغم من معرفة الإنسان الواسعة بالكون إلا أن هناك تطورات حديثة شيرة تكشف كل يوم تبهرنا على أن علم يتقدم بسرعة مذهلة . وأن هناك الكثير مما سيتمكن الإنسان من معرفته . ويبحث العلماء في جميع أرجاء العالم يوزم لا يلين متطلعين إلى مقاهم جديدة عن الأشياء الموجودة في الطبيعة ، متراوحين في ذلك بين أدق الذرات وبين حدود الفضاء الخارجي . وعلماء وجدت إجابات على الأسئلة « كيف » و « لماذا » فإن هذه الإجابات تتيح معرفة جديدة متعة ومفيدة من حيث التحكم في بيئتنا المحيطة .

إن الذين يسمعون : « كيف » و « لماذا » . فهم شغوفون شدة بمعرفة عن العالم . والآباء يودون كذلك أن يعلموا بأحدث إنجازات العلم حتى يشبعوا اهتماماتهم الخاصة ويعايشوا عصرهم وحضارتهم . ومن حسن الحظ أن الآباء والأبناء يستطيعون - عن طريق الكتب - القراءة والاستمتاع بالتدريس مع بعضهم البعض .

ومعرفة « كيف » و « لماذا » في مجال واحد من استكشافات العلوم تؤدي غالباً إلى التدقيق والاهتمام بالحقائق الأخرى . وهذه الخطوة على الطريق الصحيح لأنها تهم الشباب وتفكرهم من اختيار طريق مستقبلهم والتبصر بالفرص المختلفة في العوالم . وهذا الكتاب من الصواريخ والقذائف الموجهة يفتح بلا شك أبواباً جديدة لكل قارئ ويحفزه إلى مزيد من القراءة والاستكشاف في المجالات المتخصصة بها .

بول . ا . بلاكوود

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة للمؤسسة الوطنية للتكنولوجيا

Copyright, 1979, by : Greiner & Greiner, Inc.
Published by arrangement with Greiner & Greiner, Inc.

إلى متى يرجع تاريخ الصواريخ ؟

(البترين والاكسيجين) . وفي عام ١٩٢٦ اطلق بنجاح في مدينة اوبورن بولاية ماساشوستس أول صاروخ عالمي يعمل بوقود سائل .

وبدأ جودّار بأجهزته الأولية ثم أخذ يضيف اليها وسائل للتوجيه وهي عبارة عن مظلة (باراشوت) اوتوماتية لإعادة أجهزة التسجيل الى الأرض بأمان ، وبالتالي طوّر مبدأ الصاروخ المتعدد المراحل الذي تم استخدامه فيما بعد لإطلاق سفن الفضاء والرواد إلى القمر .

وفي ١٧ اغسطس من عام ١٩٣٣ اطلق الاتحاد السوفيتي من قاعدة ناخابنسكي أول صاروخ يندفع بالوقود السائل وقد عرف باسم الصاروخ «٩-١٠» . وفي شهر أغسطس من سنة ١٩٥٧ أجرى الاتحاد السوفيتي أول تجربة ناجحة للقذائف عابرة القارات .

وكان الصاروخ الأول يبلغ طوله مترين ونصف متر ويتركب وقوده من البنترول كمادة مشتعلة دافعة ، والأكسجين كمادة مؤكسدة تساعد على الاشتعال .

وقد تولى مسئولية برنامج الصواريخ السوفيتية منذ بدايته مهندس الطيران سيرجي كوروليف ، وقد ظل يقوم بهذه المسئولية حتى توفي في سنة ١٩٦٦ ، ولكن الأب الروحي لصناعة الصواريخ هو قسطنطين تسولكوفسكي وكان مدرساً للعلوم ثم تفرغ لدراسة هندسة الصواريخ ، والف مذكرات علمية وقصصاً خيالية علمية ضمّتها تفاصيل فنية كثيرة لا يزال معمولاً بها حتى اليوم ، وحظي باهتمام الحكومة فأشركته كمستشار علمي في بناء الصاروخ الأول طراز «٩ - ١٠» .

تدل الآثار التاريخية المسجلة على انه قبل ميلاد السيد المسيح بحوالى ٨٠٠ سنة كان الصينيون - وهم اول من اكتشف البارود - يطلقون في الهواء أنابيب محشوة بمسحوق البارود ومثبتة على عصا ، وذلك لتسلية جماهيرهم .

وتنطبق على هذه الصواريخ قوانين الحركة الثلاثة للسير اسحق نيوتن . وكان أكثر هذه القوانين انطباقاً القانون الثالث الذي ينص على انه : « لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومضاد له في الاتجاه » . وطبقاً لذلك كانت غازات الصاروخ المحترقة عندما تندفع الى أسفل تحدث رد فعل مضاداً ، هو الدفع الى اعلى ، فينطلق الصاروخ ليلاً على هيئة قوس متقدمة .

وفي عام ١٧٠٠ قام ويليام كونجريف ، في إنجلترا ، باختبار الصواريخ الصينية المطورة كأسلحة من أسلحة الحرب ، فلم تحرز في ذلك الحين إلا نجاحاً قليلاً ولو ان فرانسيس سكوت كي في كتابه « الراية المرسعة بالنجوم » الذي ألفه في أثناء حرب عام ١٨١٢ - إنما كان يشير بعبارته «الوهج الأحمر للصواريخ» الى قذائف كونجريف الموجهة التي أطلقها البريطانيون على حصن ماك هنري .

وكان الرائد الحقيقي لعلم الصواريخ الحديثة هو العالم الأمريكي روبرت جودّار استاذ الفيزيكا الذي بدأ تجاربه على الصواريخ في اوائل عام ١٩٠٠ بإرسال أجهزة تسجيل الأحوال الجوية الى ارتفاع أعلى من أي ارتفاع سبق ان بلغته بالونات الأرصاد الجوية . وقد جرب في صواريخه كلاً من الوقود الجامد (المسحوق) والوقود السائل

إلى متى يرجع تاريخ الصواريخ ؟

(البيرين والاكسجين) - وفي عام ١٩٢٦ تخلى
بتجراح في مدينة اوبورن بولاية ماساشوسيتس أول
صاروخ عالمي يعمل بوقود سائل .

وبدأ جودار بأجهزته الأولية ثم أخذ يضيف
اليها وسائل للتوجيه وهي عبارة عن مظلة
(باراشوت) ، وتوقيتية لإعادة أجهزة التسجيل
إلى الأرض ثانية ، وبالتالي طور مبدأ الصاروخ
المعدد المراحل الذي تم استخدامه فيما بعد
لإطلاق سفن الفضاء والرواد إلى القمر .

وفي ١٧ أغسطس من عام ١٩٣٣ أطلق
الاتحاد السوفييتي من قاعدة نيكولاييف أول
صاروخ يتدفق بالوقود السائل وقد عرف باسم
الصاروخ ١٠٠٩ . وفي شهر أغسطس من سنة
١٩٥٧ أجرى الاتحاد السوفييتي أول تجربة
ناجحة للقذائف عابرة القارات .

وكان الصاروخ الأول يبلغ طوله مترين ونصف
متر ويتركب وقوده من البنزول كمادة مشتعلة
دافعة ، والأكسجين كمادة مؤكسدة تساعد
على الاشتعال .

وقد تولى مسئولية برنامج الصواريخ السوفييتية
منذ بدايته مهندس الطيران سرجي كوروليف ،
وقد ظل يقوم بهذه المسئولية حتى توفي في سنة
١٩٦٦ ، ولكن الأب الروحي لصناعة الصواريخ
هو نسططين نيكولكوفسكي وكان مدرسا للعلوم
ثم تفرغ لدراسة هندسة الصواريخ ، والف
مذكرات علمية وقصصاً خيالية علمية ضمنها
تفاصيل فنية كثيرة لا يزال محمولا بها حتى
اليوم ، وحتى بالهتاف الحكومة فأعزته كاستشار
علمي في بناء الصاروخ الأول طراز ٩٠ - ٤٠ .

تلك الآثار التاريخية المسجلة على أنه قبل
ميلاد السيد المسيح بحوالي ٨٠٠ سنة كان الصينيون
- وهم أول من اكتشف البارود - يطلقون في
القواء أنابيب محشوة بمسحوق البارود ومثبتة على
عصا ، وذلك لتسلية جبابيرهم .

ونطبق على هذه الصواريخ قوانين الحركة
الثلاثة لتفسير اسحق نيوتن . وكان أكثر هذه
القوانين انطباقاً القانون الثالث الذي ينص على أنه :
« لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومضاد
له في الاتجاه » . وطبقاً لذلك كانت غازات
الصاروخ المتحرقة عندما تندفع إلى أسفل تحدث
رد فعل مضاداً ، هو الدفع إلى أعلى ، فينتقل
الصاروخ ليلاً على هيئة قوس متقدمة .

وفي عام ١٧٠٠ قام ويليام كوكجريف ، في
إنجلترا ، باختبار الصواريخ الصينية المطورة
كأسلحة من أسلحة الحرب ، فلم تحرز في ذلك
الحين إلا نجاحاً قليلاً ونوراناً فرانسيس سكوت كمي
في كتابه ، الرماية المرصمة بالنجوم ، الذي ألفه في
أثناء حرب عام ١٨٦٢ - إنغا كان يشير بعبارة
« الزميج الأحمر للصواريخ » إلى قذائف كوكجريف
الموجهة التي أطلقها البريطانيون على حصن
مالك هنري .

وكان الرائد الحففي لعلم الصواريخ الحديثة
هو العالم الأمريكي روبرت جودار ، استاذ الفيزياء
الذي بدأ تجاربه على الصواريخ في أوائل عام
١٩١٠ ببرسال أجهزة تسجيل الأحوال الجوية
إلى ارتفاع أعلى من أي ارتفاع سبق أن بلغته
بالونات الأرصاد الجوية . وف جرب في صواريخه
كلًا من الوقود الجامد (المسحوق) والوقود السائل

متى استخدمت الصواريخ لأول مرة في الحروب الحديثة ؟

تباهى دكتاتور ألمانيا السابق ادولف هتلر بأنه يستطيع أن يكسب الحرب العالمية الثانية « بأسلحته السرية ». وفي صيف عام ١٩٤٤ لاحظ الطيارون البريطانيون وجود مواقع إطلاق غير عادية على طول السواحل البلجيكية والألمانية . وبعد ذلك بقليل ، بدأت تلك الأسلحة ، وهي الصواريخ الألمانية العملاقة « ف - ٢ » تندفع عبر القنال الإنجليزي إلى لندن عاصمة إنجلترا . وكان ذلك إيذاناً بعصر القذائف ذات الصواريخ الموجهة بعيدة المدى التي يمكنها حمل رؤوس نووية .

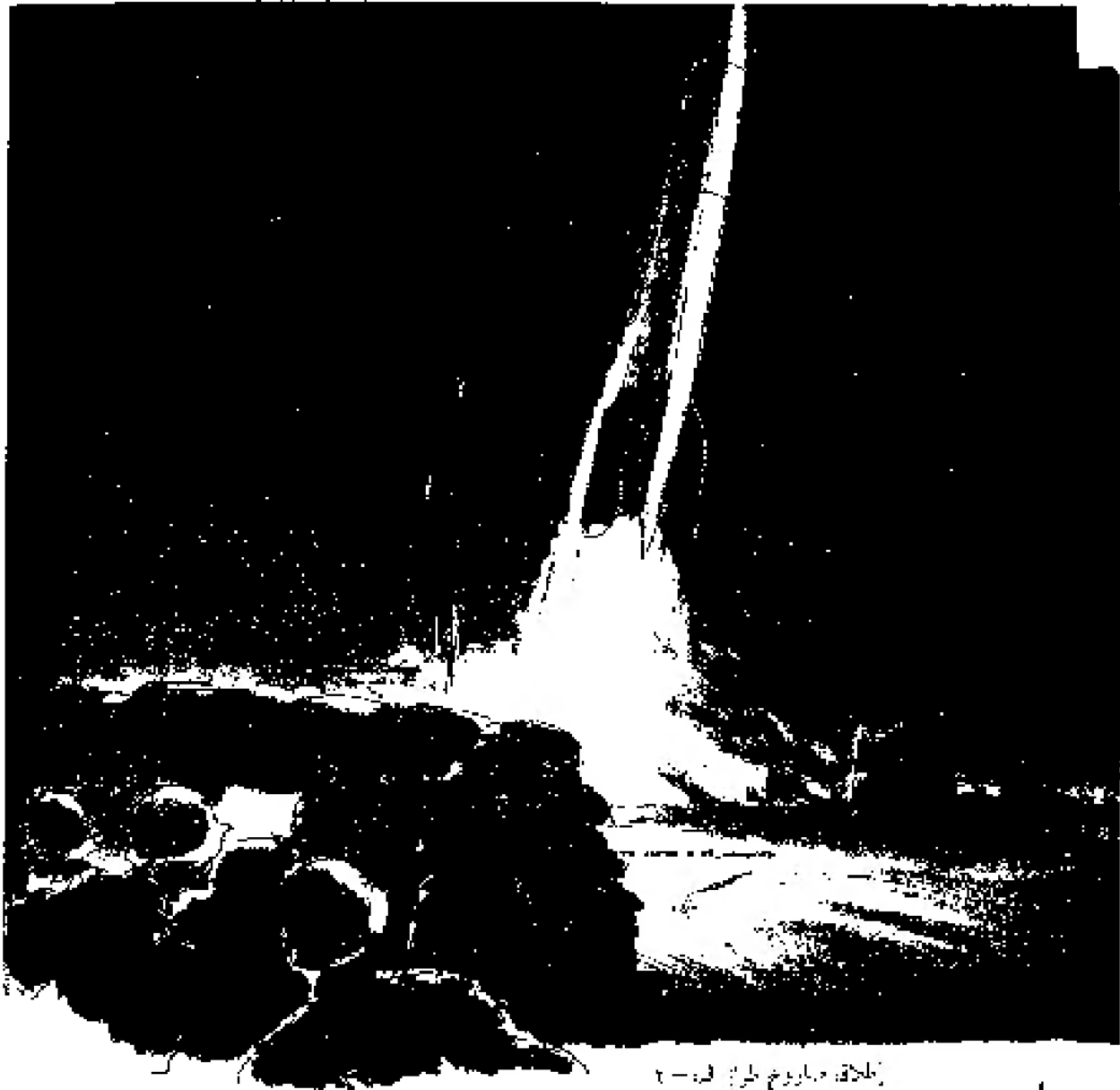


إطلاق صاروخ طراز ف - ٢

متى استخدمت الصواريخ لأول مرة في الحروب الحديثة ؟

وهي الصواريخ الألمانية الصلابة ، ف - ٢ -
تندفع عبر القنال الإنجليزي إلى لندن عاصمة
البحر .
وكان ذلك بمثابة عصر القذائف ذات
الصواريخ الموجهة بعدة المدى التي يمكنها حمل
دعوى نوية .

تباين دكتور ألمانيا السابق ادولف هتلر بأنه
يستطيع أن يكسب الحرب العالمية الثانية ، بأسلحته
السرية . وفي صيف عام ١٩٤٤ لاحظ المخابرات
البريطانية وجود مواقع إطلاق غير عادية على
طول السواحل البلجيكية والألمانية .
وبعد ذلك بقليل ، بدأت تلك الأسلحة :



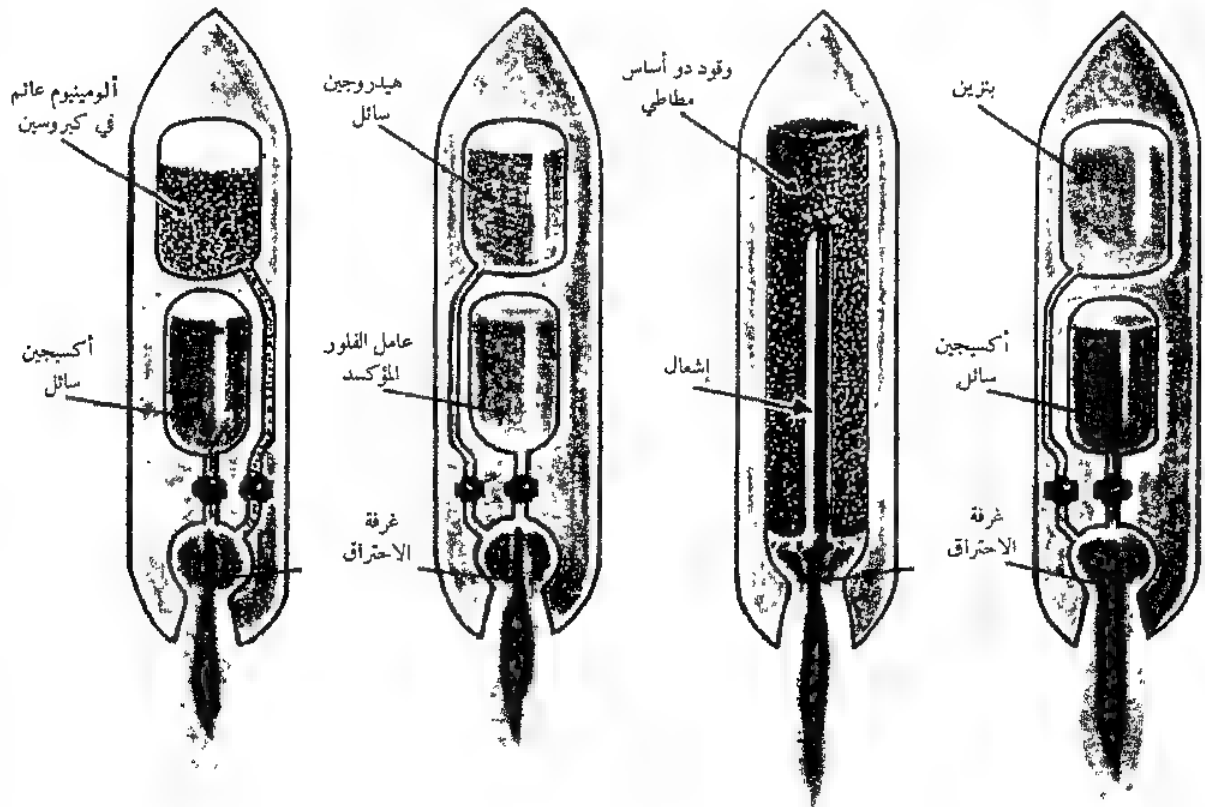
الصاروخ الماروخ طراز - ٢ -

ما هي الأنواع المختلفة لوقود الصواريخ ؟

عناية أقل ، إلا أن التحكم في احتراق هذا الوقود أصعب نسبياً .

وكانت لمحركات الصواريخ الأولى قوى دفع متوسطة تقدر بحوالى ستة آلاف رطل . أما في الوقت الحالي فإن الرواد الذين ينطلقون إلى القمر يبدأون رحلتهم بقوة دفع للصاروخ « ساتورن - ٥ » تبلغ سبعة ملايين ونصف مليون رطل . ولسوف تكون الصواريخ النووية أقوى دفعاً من ذلك .

الصاروخ هو المحرك الوحيد القادر على العمل في الفضاء المخلخل (الخالي من الهواء) ، إذ أنه لا يحتاج إلى هواء خارجي للاحتراق . فبدلاً من الهواء الجوي يوجد بالصاروخ عامل مؤكسد يعمل على حرق الوقود ، وهو عادة أكسجين سائل يحفظ في درجة حرارة ٢٧٢ فهرنهايت تحت الصفر ويعامل بحذر وعناية . والصاروخ التي تعمل بوقود جامد تتطلب



وقود معدني

وقود هجيناً

وقود جامد

وقود سائل

الدفع النوعي : ٣٢٥
يسهل إنتاج الوقود المعدني وتخزينه ، إلا أنه يسد المواسير فضلاً عن أنه يصعب الاحتفاظ بالألومنيوم عاتماً ومغطاً .

الدفع النوعي : ٢٧٣
يتيح الوقود الهجيناً للصاروخ سرعة عالية ومقدرة تحميل كبيرة ، إلا أنه يصعب تخزينه وتداوله .

الدفع النوعي : ٢٥٠
يسهل تخزين الوقود الجامد وتداوله ، إلا أنه يصعب التحكم في احتراقه .

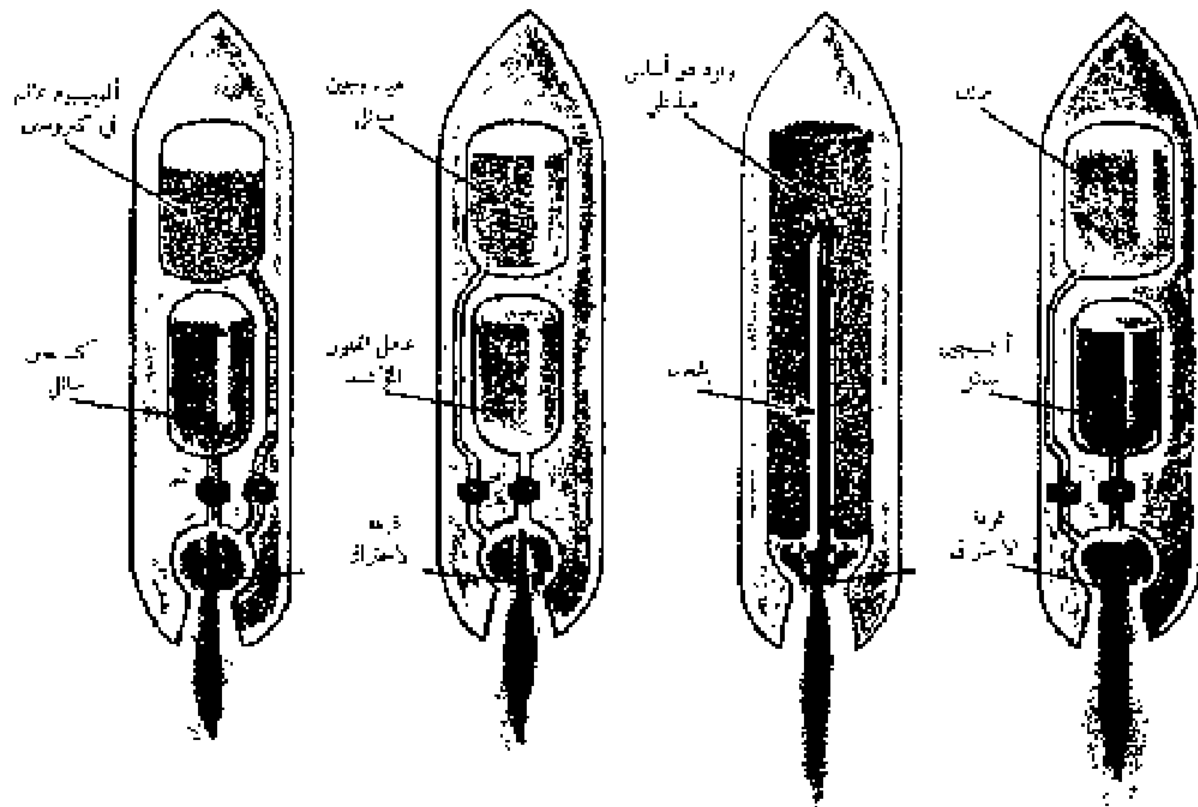
الدفع النوعي : ٢٦٤
يسهل التحكم في سريان الوقود السائل ، إلا أن تصميم الصاروخ معقد ومن السهل حدوث أعطال ميكانيكية به .

ما هي الأنواع المختلفة لوقود الصواريخ ؟

غالباً أقل ، إلا أن التحكم في احتراق هذا الوقود أصعب نسبياً .

وكانت محركات الصواريخ الأولى قوى دفع متوسطة تقدر بحوالي ستة آلاف رطل . أما في الوقت الحالي فإن الزواد الذين ينتقلون إلى القمر يبدلون رحلتهم بقوة دفع للم صاروخ « ساتورن - ٥ » تبلغ سبعة ملايين ونصف مليون رطل . وسوف تكون الصواريخ النووية أقوى دفعاً من ذلك .

الصاروخ هو المحرك الوحيد القادر على العمل في الفضاء المخلخل (المخالي من الهواء) ، إذ أنه لا يحتاج إلى هواء خارجي للاحتراق . هذا من الهواء الجوي يجب بالصاروخ عامل مؤكسد يعمل على حرق الوقود ، وهو عادة أكسجين سائل يحفظ في درجة حرارة ٢٧٢ فهرنهايت تحت الصفر ويعامل بعذر وعناية . والصواريخ التي تعمل بوقود جامد تتطلب



وقود سائل

وقود صلب

وقود جامد

وقود غازي

اللبزيم عالم في كبريتات ٣٢٥
تلك حرس سائل
مركب
مركب
مركب
مركب
مركب
مركب
مركب
مركب

اللبزيم عالم في كبريتات ٣٢٥
تلك حرس سائل
مركب
مركب
مركب
مركب
مركب
مركب
مركب
مركب

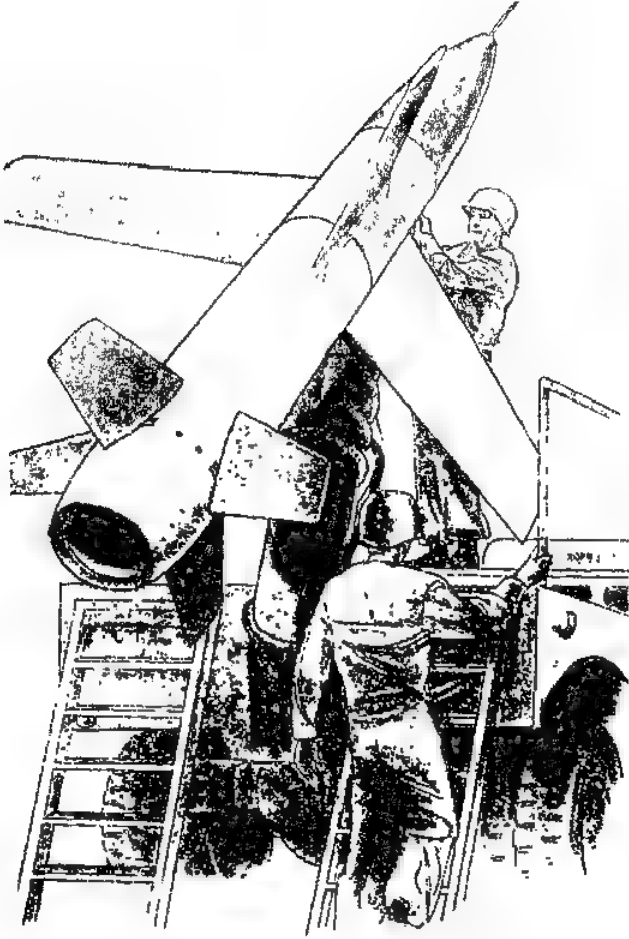
اللبزيم عالم في كبريتات ٣٢٥
تلك حرس سائل
مركب
مركب
مركب
مركب
مركب
مركب
مركب
مركب

اللبزيم عالم في كبريتات ٣٢٥
تلك حرس سائل
مركب
مركب
مركب
مركب
مركب
مركب
مركب
مركب

كيف يستخدم الجيش الحديث الصواريخ ؟

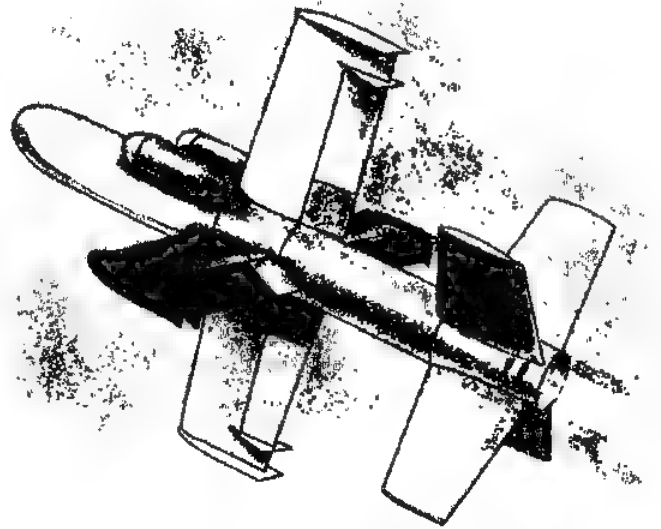
لكي يكون أي جيش حديث مستعداً للمعركة في ظروف الحرب الذرية يجب أن تكون لديه قوة نيران ضاربة هائلة يمكن نقلها إلى المناطق المهددة بسرعة فائقة .

وقد طورت الجيوش الحديثة سلسلة كاملة من الصواريخ التي تعمل بوقود جامد ، والمحمولة على قواعد إطلاق متحركة ، فحلت محل قوة نيران المدفعية المألوفة ، بل وفاقها . ويتسع نطاق هذه السلسلة ليتراوح بين صواريخ تستطيع إيقاف دبابة على بعد ٢٠٠٠ ياردة ، وبين قذائف موجهة طولها ٢٧ قدماً يمكنها - عن طريق توجيهها بالأجهزة اللاسلكية - تدمير هدف يبعد عنها عشرين ميلاً برأس وزنه ١٥٠٠ رطل . وقذائف الجيش الصاروخية - التي تعمل بوقود جامد - تكاد تكون عديمة المتاعب إذا ما قورنت بالقذائف التي تعمل بوقود سائل ، كما أنها أسهل تداولاً بالنسبة لطواقم إطلاقها .



الصاروخ «لاكروس» الذي يمكنه - عند حمله على قاعدة إطلاق متحركة - إصابة وتدمير مواقع العدو الحصينة التي تبعد مسافات حتى عشرين ميلاً . وهو عبارة عن قذيفة موجهة تعمل بوقود سائل ، ويسهل على الجنود المشاة حملة وتداوله ، كما يمكن توجيهه بدقة إلى هدفه بواسطة الأجهزة اللاسلكية .

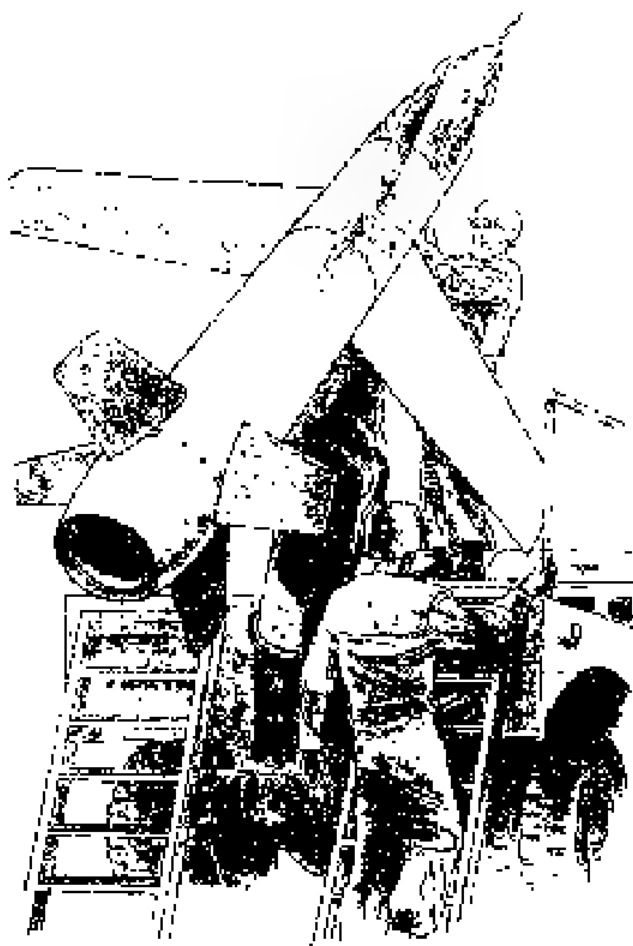
الصاروخ «فارت» : صاروخ صغير فعال مضاد للدبابات ، يزيد مداه على ٢٠٠٠ ياردة ، ويستخدمه الجنود المشاة ووحدات القتال المدرعة .



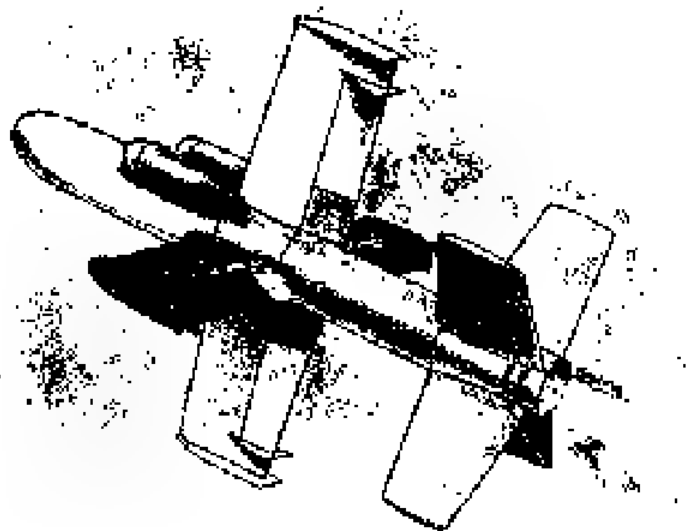
كيف يستخدم الجيش الحديث الصواريخ؟

لكي يكون في جيش حديث مستعداً للمعركة في ظلّ الحروب الشريفة يجب أن تكون لديه قوة يرون ضارّةً عليه يمكن نقلها إلى الموضع الجدد بسرعة فائقة .

وقد طورت الحيوانات الحديثة سلسلة كفاءة من الصواريخ التي تعمل بوقود جامد : والمحمولة على قواعد إطلاق متحركة . سجلت محلي مرة بيرانو المدفعية المتنوعة ، بل وفائقها ، ويسمى بطاق هذه السلسلة ليتراوح من صواريخ تستعيق الأهداف دنايه على بعد ٢١١٠ ياردة : وبين قذائف موجبة طولها ٢٧ قدماً يشكلها - عن طريق توجيهها بالأجهزة التلقائية - سمير هدف بعيد عنها عندهم من مائة برأس وزنه ١٥٠٠ رطل . وقد نف الحرس البحري - التي تعمل بوقود جامد - تكاد تكون عديمة المصعب إلا أنها تورت بالقذائف التي تعمل بوقود سائل ، كما أنها أسهل تداولاً بالنسبة لمطاعم إطلاقها .



الفاصوليا : لا تكويها ، اتركيها تنضج ، غدا ، حديد
عمر ، فاصلة احترق متحركه ، ابدية ، ولد عمر
موقع العدو الجدي ، التي بعد ، صراحت حتى
غلبين حيل ، بحر جباراً عن قبضه ساحبه
تعمل بوقود سائل ، دسائل من احترق الزمان
حصه وتداوله ، كعب يمكن تحريكه يدقه إلى
مداه رقيقه ، ادرجته الاستكشاف



النص: صرح، فافقت، صاروخ صفر، وقال
عضو، بديعة، يزيد، عام، على، ٢٠٠٠
وزارة، وسدده، الجود، انشاء، ووزارات
التي، الموقعة،

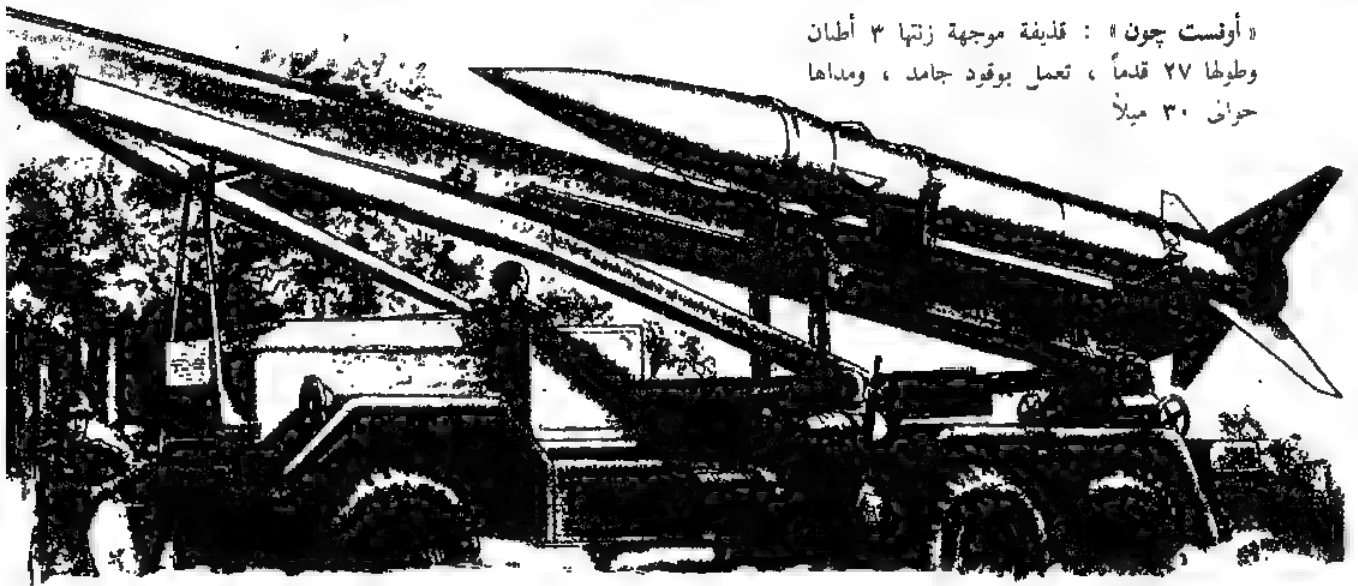
في الحرب العالمية الثانية ، لا يزال مستمراً ،
ويتمثل ذلك حالياً في تجهيز الجيوش الحديثة
بالقذائف الصاروخية الموجهة .

والقذائف الموجهة القصيرة المدى ليست أكثر
دقة وأشد تدميراً فحسب ، بل إن الدفع الصاروخي
النفاث لها زاد من مدى الأسلحة إلى ما هو
أبعد بكثير من المدى الذي حققته مدافع الأزمنة
القديمة .

إن التحول الذي حدث منذ الأيام التي كانت
فيها المدافع تجرّها الجياد في الحرب العالمية الأولى
حتى الأيام التي أصبحت فيها المدفعية ميكانيكية



« ليتل جون » : قذيفة
حربية موجهة طولها ١٢
قدماً ، تطلق من قاعدة
إطلاق صغيرة متحركة ،
ويمكن توجيهها مسافة ٢٠
ميلاً إلى الهدف .

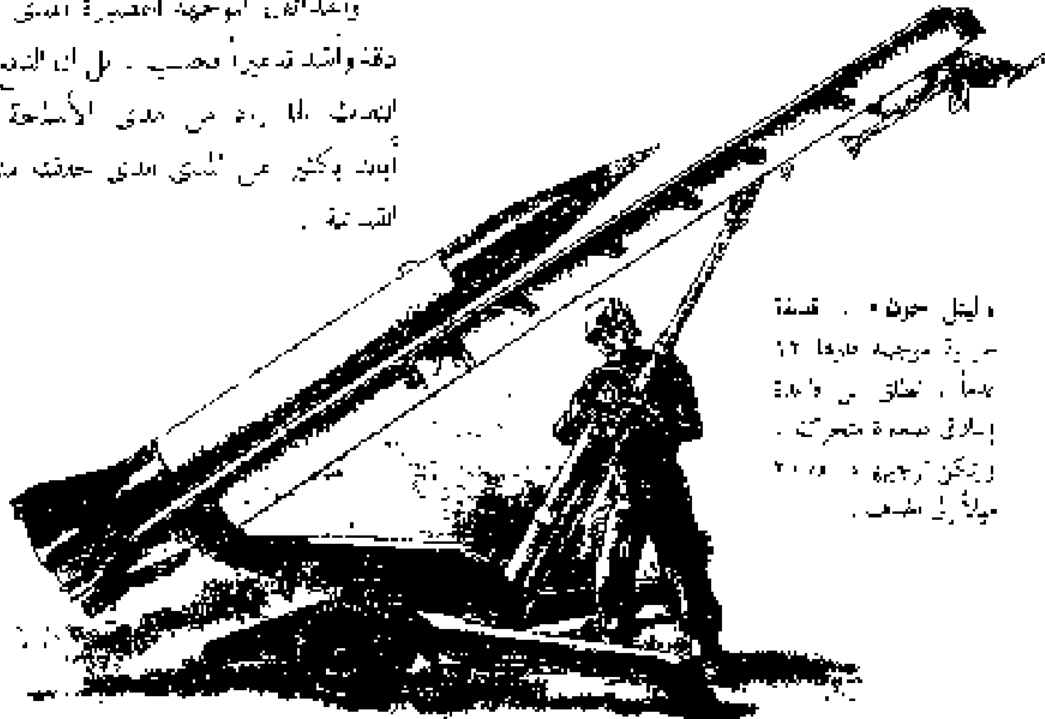


« أوفست جون » : قذيفة موجهة زنتها ٣ أطنان
وطولها ٢٧ قدماً ، تعمل بوقود جامد ، ومدادها
حرائق ٣٠ ميلاً

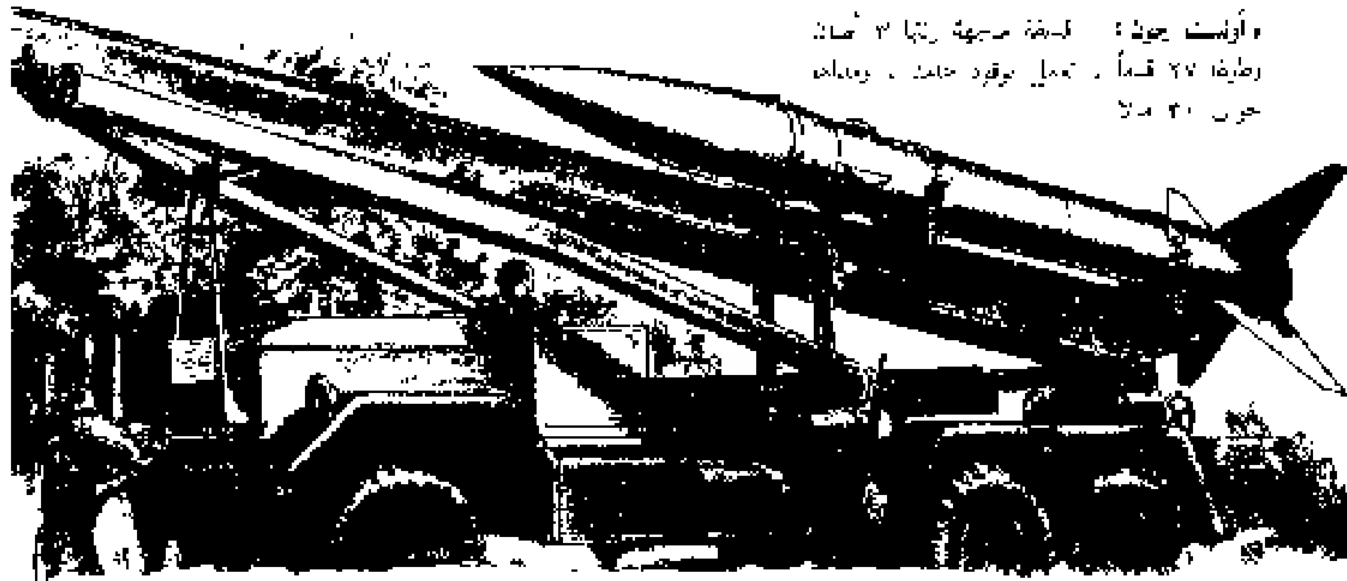
في الحرب العالمية الثانية ، لا يزال مستمرًا .
ويتضح ذلك جلياً في تطوير المجنات الحديثة
للمدافع المضارعية الموجهة .

والخنادق الموجهة الصغيرة المدى ليست أكثر
دقة وأشدّ دعيماً من قبل ان الذخيرة المضارعية
التي لا راد من مدى الأسلحة إلى ما هو
أبعد بكثير من المدى الذي حددت مدفع الأربعة
القدمية .

إن التحول الذي حدث مع الأيام التي كانت
مها مدافع نحرها الجناح في الحرب الباردة الأولى
حتى الأيام التي أصبحت فيها المدفعية ميكانيكية



الليل جونا • • قذيفة
سريعة موجهة طويلاً ١٢
بداً ، تطلق من قاعدة
إطلاق صاعدة متحركة .
وتتكون أربعة ٢٠٠
موتور في الطيف .

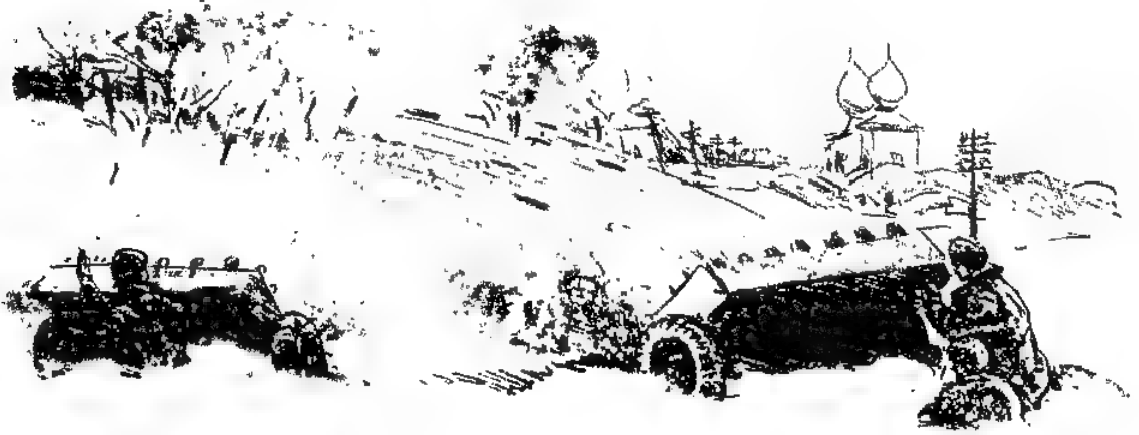


وأولست جونا : قذيفة موجهة رتبا ٣ أمتار
وطولها ٢٧ قدماً ، تعمل بوقود جامد ، ومدافع
جونا ٢٠ مدلاً

هل اطلقت صواريخ كثيرة في الحرب العالمية الثانية ؟

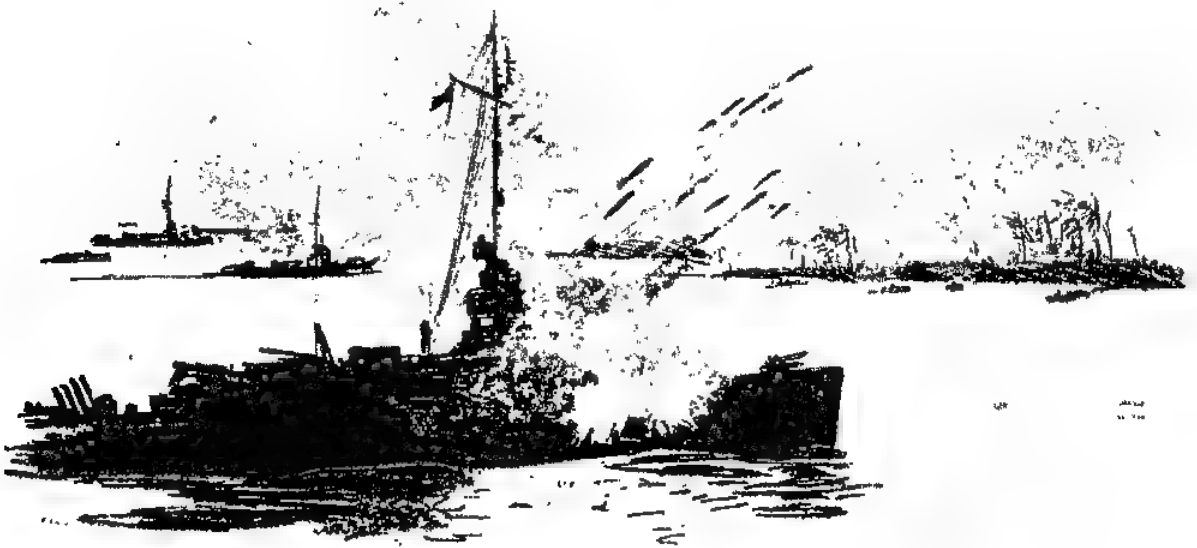
بالرغم من أن الألمان أنتجوا قذائف صاروخية هائلة وأطلقوها على إنجلترا ، إلا أنهم لم يبذلوا إلا وقتاً وجهداً ضئيلين في مجال الصواريخ الصغيرة للمدفعية .

ولقد نجح الروس خلال الحرب العالمية الثانية في إنتاج عدة أنواع من بطاريات الصواريخ التي كان لها أثرها . وسارعت البحرية الأمريكية كذلك في



اختبار قيمة الصواريخ ، واستخدمتها لأول مرة في غزو شمال إفريقيا عام ١٩٤٢ لدعم قوات الانزال على الشاطئ الإفريقي .

وفيما بعد كانت الصواريخ هي التي ساندت القوات البرية ودعمتها في معاركها بجزر الباسفيك عندما أنزلت القوات البحرية الأمريكية على الشواطئ وتوقف إطلاق المدافع الضخمة والقصف الجوي .



هل اطلقت صواريخ كثيرة في الحرب العالمية الثانية ؟

بالرغم من أن الألمان أنشعوا قذائف صاروخية
بداثة وأمنفوخة على إنجلترا : إلا أنهم لم يبتلوا
إلا وقتاً وجهداً قشيلين في مجال الصواريخ الصغيرة
للمدعية .

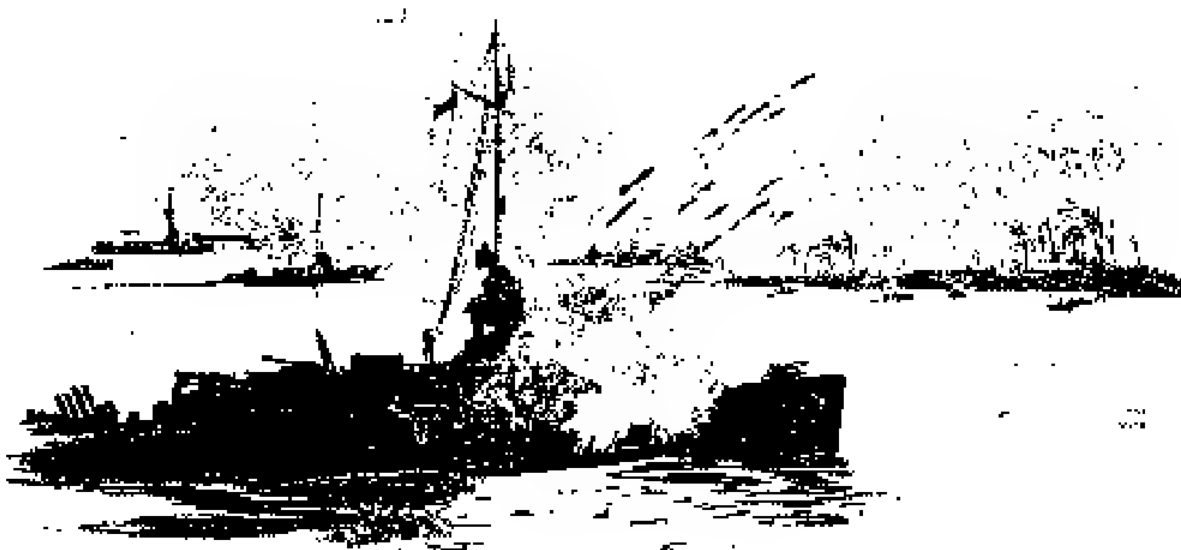
ولقد نجح الروس خلال الحرب العالمية الثانية
في إنتاج عدة أنواع من صواريخ الصواريخ
التي كان لها أثرها .

وسارعت البحرية الأمريكية كذلك في



احتياط قيمة الصواريخ ، واستخدمتها لأول مرة
في غزو شمال إفريقيا عام ١٩٤٢ لدعم قوات
الأمم المتحدة المتحالفة .

وفيما بعد كانت الصواريخ هي التي سادت
القوات البرية ودعمها في معاركها بحمر الماسفك
عندما أنزلت القوات البحرية الأمريكية على
المتواطى وتوقف إحتلال مدافع المضخمة والتحصن
الجوي .



هل تحل القذائف الصاروخية الموجهة محل المدفعية ؟



تطور الدفاع ضد الطائرات ،
التي تطير على ارتفاعات منخفضة ،
باستخدام صواريخ الجيش طراز
« هوك » - وهي قذائف موجهة
سريعة الانطلاق تعمل بالوقود الجامد
ويمكن إطلاقها بسهولة في أي
مكان بميدان القتال من قاعدة إطلاق
متحركة أو من طائرة صغيرة أو طائرة
هليكوبتر . ومن الأسلحة الملائمة
للارتفاعات الشاهقة الصواريخ طراز
« نايك زيوس » وطراز « نايك
سبرينت » التي توجهها رادارات
الارتفاعات المنخفضة القادرة على
الملاحقة الفورية لأسرع محاولات
الافلات التي يقوم بها طيران العدو .

هل تحل القذائف الصاروخية الموجهة محل المدفعية ؟



تطور اندلاع ضد الطائرات ،
التي تغير على ارتفاعات منخفضة ،
بإستخدام صواريخ الجيش طراز
(هوك) وهي قذائف موجهة
سريعة لإطلاق تعمل بالوقود الجامد
ويمكن إطلاقها بسهولة في أي
مكان بعيدا القتال من قاعدة إطلاق
متحركة أو من طائرة صغيرة أو طائرة
هليكوبتر . ومن الأسلحة الملائمة
للارتفاعات شاهقة الصواريخ طراز
« نيك ريجس » وطراز « ديك
سبرينت » التي توجهها رادارات
الارتفاعات المنخفضة القادرة على
اللاحقة لتوجيه الأسرع محاولات
الافلات التي يقوم به صيران العدو .

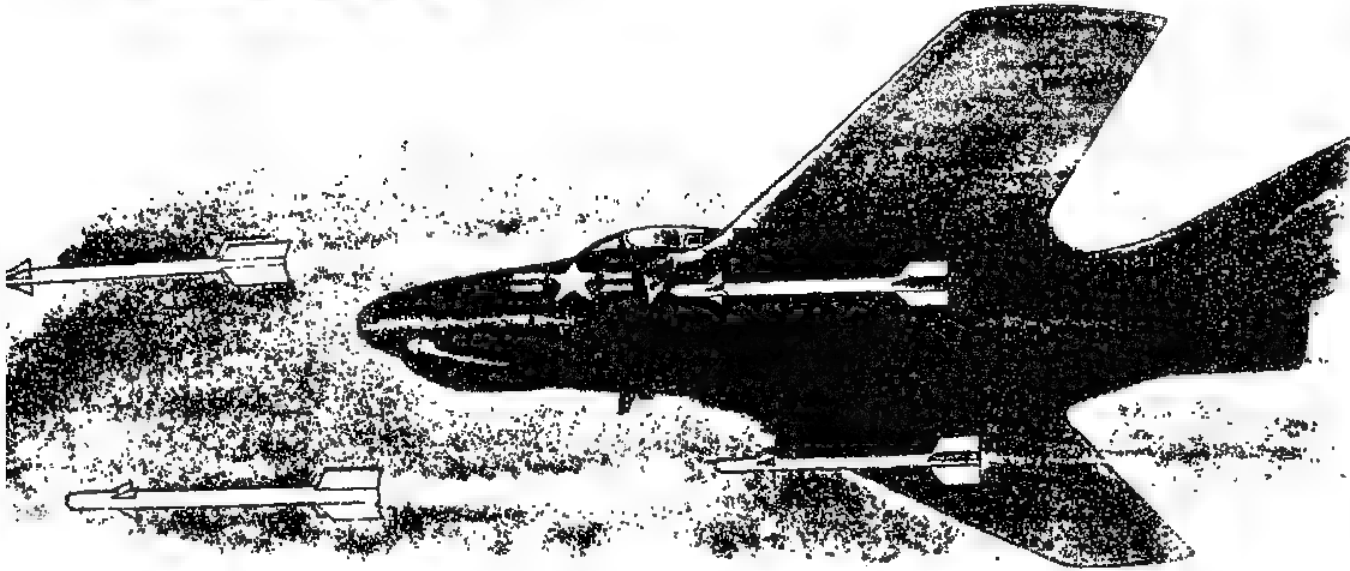
ما هي انواع الصواريخ التي تطلق من الطائرات ؟



عندما بدأت الطائرات النفاثة في الطيران
بضعف سرعة الصوت ، كانت هناك حاجة مِلِحَّة
لأسلحة أسرع انطلافاً وأشد تدميراً

وعلى العكس من الطلقات عيار ٥٠ مم
أو قذائف المدافع ، كان الصاروخ ذو السرعة
الفائقة والقوة المدمرة جزءاً من الوفاء بهذا المطلب .
فالعقل الالكتروني المركب في الصاروخ يمكنه
ملاحقة قاذفات القنابل ولطائرات المقاتلة التي
تحاول الإفلات منه . ومن ثم فنه يمكن النظر
إلى الصاروخ على أنه سلاح كامل محمول جو .

الصاروخ «فالكون» : طوله $6\frac{1}{4}$ أقدام ، ووزنه
١١٢ رطلاً . ويمكنه المناورة وتدمير الطائرات على أي
ارتفاع .

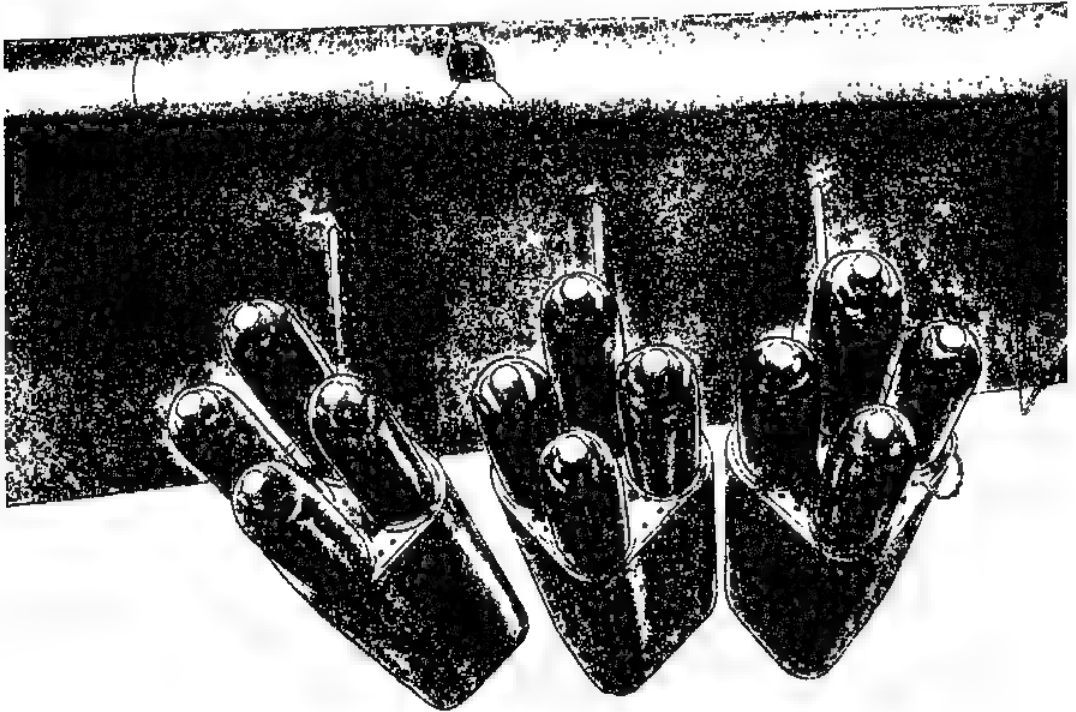


الصاروخ «سايد وايندر» : صاروخ وقوده من النوع الجامد ، واشتق اسمه من اسم الحية المجلجلة القاتلة (التي إذا سمعت سمع
لها صوت كصوت الجرس) . وهو يصيب هدفه بسرعة ويوجه إليه بالأشعة دون الحمراء .



وخ «اسبارو - ٣» : طوله ١٢ قدم . ويركب شعاع حتى يصل إلى اهدف . والصواريخ من هذا الطراز دمة في القوات البحرية الأمريكية وفي الهيئات البحرية . تبلغ سرعتها ١٥٠٠ ميل / ساعة بعد وضع ثوان لاقها من مباتها في بطون الطائرات التي تفوق سرعتها الصوت .

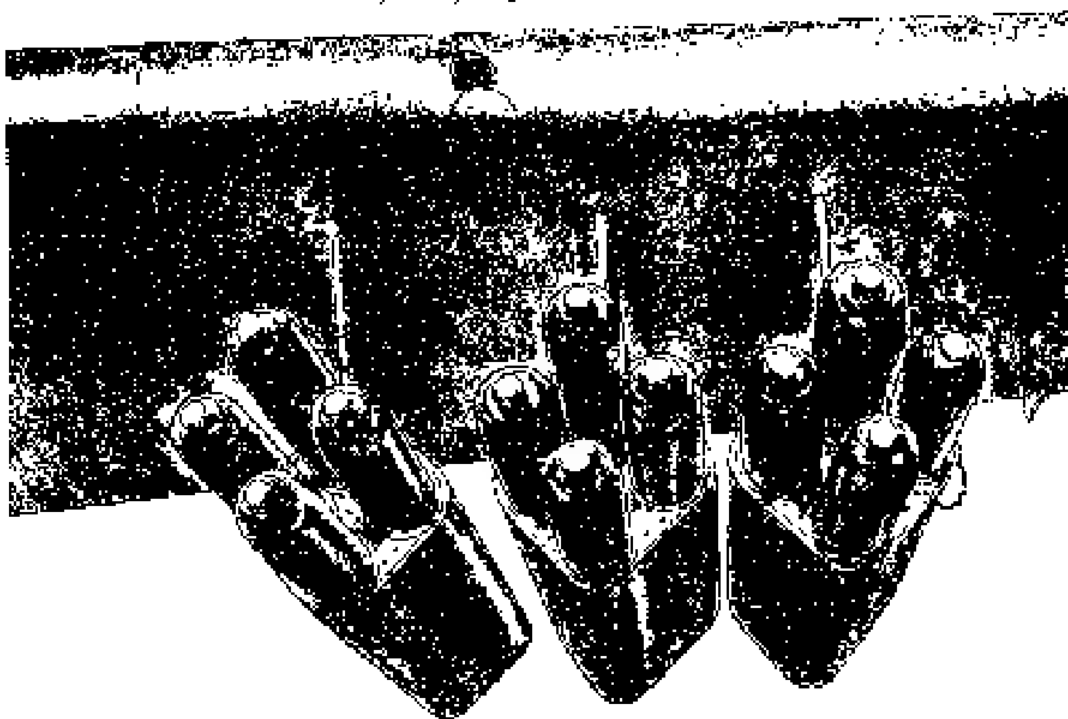
الصاروخ «زوني» : صاروخ نحيل يعمل بوقود حامد وتنطوي زعانف توجيهه حتى ينطلق من تجهيزات حمله . ويمكن اطلاق الصواريخ من هذا الطراز فرادى أو دفعة واحدة بسرعات تفوق سرعة الصوت .





رج. السراو - ٢٥ - طائرة ١٢٠٠ سم. وركبها محرك
 حتى يصل إلى أهدافه. والقسم الرابع من هذا الطراد
 مدته ١٠ دقائق بعد هذه الأمانة وفي لهات البحرية
 في تلغ مرعها ١٠٠٠ إلى ١٠٠٠ سم. تصنع تكون
 للآلة من عليها في طول الطراد التي تحرق سرعتها
 والصوت

المباروخ وزولي. * ، صاروخ جيل يمين ، مقود جامد وسحب
 زعانف توجيه حتى يعلق من تحركات جارية. يمكن الخلاق
 الصواريخ من هذا الطراد ليرد في ١٠ دقيقة واحدة بسرعة
 ضوء ، سرعة الصوت .



هل تفوق الصواريخ المدافع كأسلحة مضادة للطائرات ؟



تحيط بجميع المراكز الحكومية والصناعية الهامة في الولايات المتحدة الأمريكية بطائرات القذائف الموجهة من الطراز « نايك سبرينت » التي حلت محل المدفعية المألوفة المضادة للطائرات . ويظل الصاروخ في حفرة خرسانية تحت الأرض حتى لحظة الإطلاق ، حيث توجهه قاعدة إطلاقه الميكانيكية نحو السماء . وفي خلال بضع ثوانٍ من إطلاقه يندفع الصاروخ ذو المرحلتين ، والرأس الذري الذي يحمله ، بسرعة تبلغ ٢٢٠٠ ميل / ساعة .

وتعمل المرحلة الأولى للقذيفة الموجهة على دفع الصاروخ رأسياً في أثناء الثواني الأولى من انطلاقه ، ثم يأخذ في الانحراف والانخفاض في المرحلة الثانية متجهاً نحو الهدف .

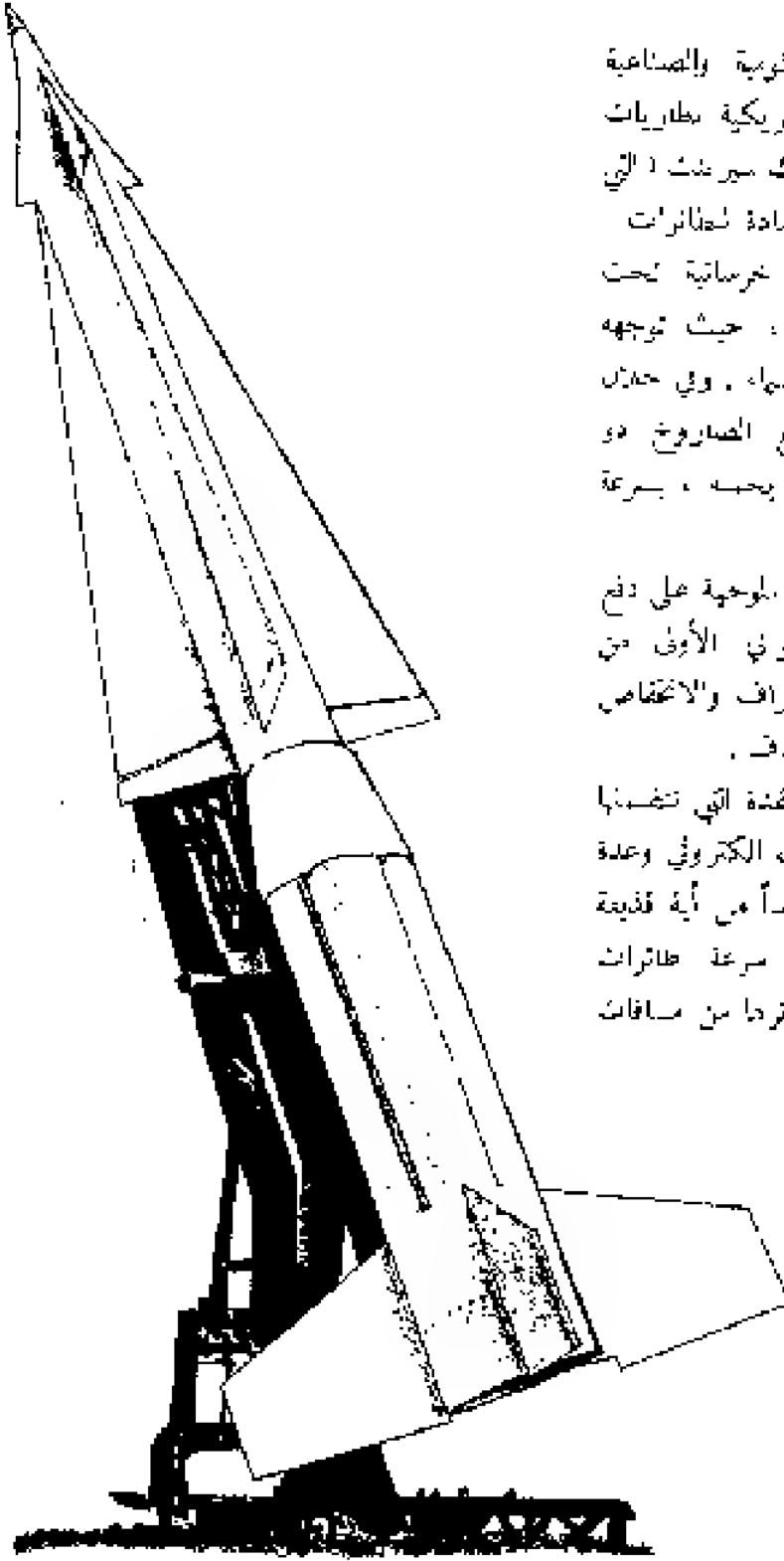
وتتكون معدات التحكم المعقدة التي تتضمنها المرحلة الثانية من رادار وحاسب الكتروني وعدة نظم لضبط الاتجاه (أشد تعقيداً من أية قذيفة مدفعية) يدخل في حسابها سرعة طائرات العدو ومسارها ، وهي تقتضي أثرها من مسافات تصل إلى ٧٥ ميلاً .

صاروخ نايك هوكيولر جاهز للإطلاق .

هل تفوق الصواريخ المدافع كأسلحة مضادة للطائرات ؟

تحيط بجميع المراكز الحكومية والصناعية
ساعة في الولايات المتحدة الأمريكية بطائرات
القذائف الموجهة من الطراز « تايت سيرنيت » التي
حلت محل الذخيرة المألوفة المضادة للطائرات
ويظل الصاروخ في حفرة خرسانية تحت
الأرض حتى لحظة الإطلاق ، حيث توجهه
قاعدة إلكترونية ميكانيكية نحو السماء ، وفي حين
يقع ثواب من إخلاله يدفع الصاروخ ذو
المرحلتين ، « ثوانس المذري » الذي يحس ، بسرعة
تبلغ ٢٤٠٠ ميل / ساعة .

وتعمل المرحلة الأولى للقذيفة الموجهة على دفع
الصاروخ رأسياً في أثناء التولي الأول من
إطلاقه . ثم يأخذ في الانحراف والانحناء
في المرحلة الثانية متجهاً نحو الهدف .
وتتكون معدات التحكم المعقدة التي تنفذها
المرحلة الثانية من رادار وحاسب إلكتروني وعدة
جهاز لقياس الاتجاه (أحد تجهيزات من أية قذيفة
مدفعية) يدخل في حسابها سرعة طائرات
العدو ومسارها ، وهي تفتني أنزداً من مسافات
تصل إلى ٧٥ ميلاً .

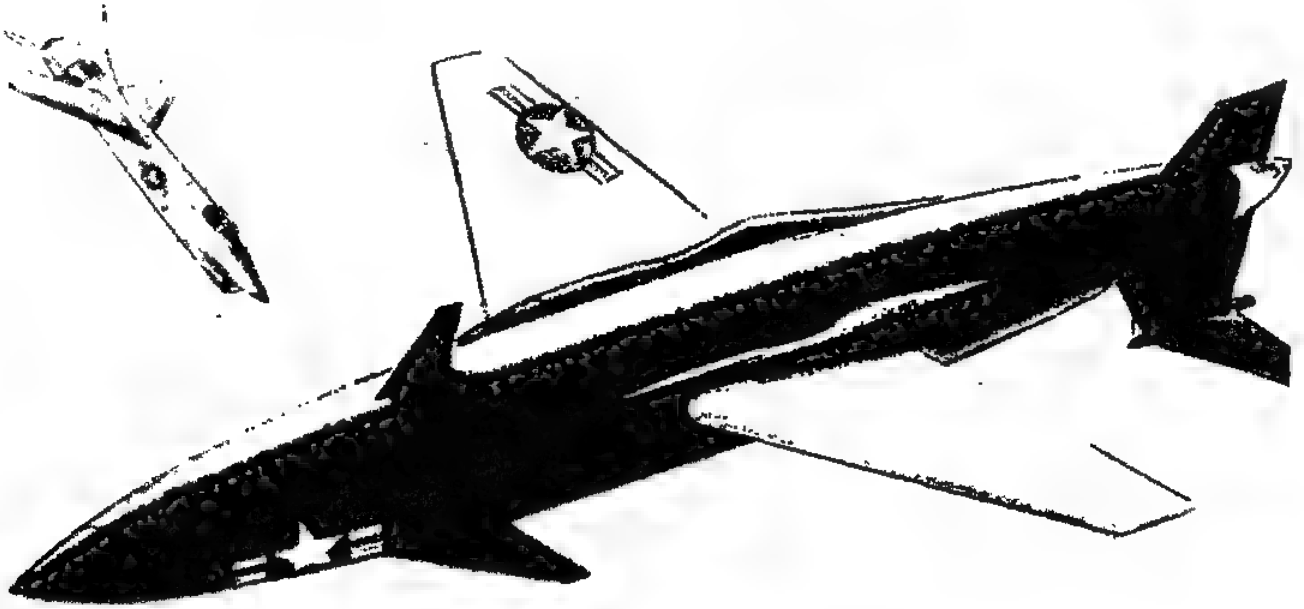


صاروخ تايت هيركولر ضد
الطائرات

هل تستخدم الصواريخ لقيادة طائرات موجهة بدون قائد ؟

الطائرات وتوضع في مسارها الصحيح عن طريق التحكم اللاسلكي من طائرة التوجيه الرئيسية . ويمكن إعادة الطائرة الموجهة التي تعمل بدون قائد بواسطة مظلة (باراشوت) ، إلا إذا ضربت وأصيبت في أثناء العمليات . وهناك نوع من هذه الطائرات يعرف باسم « فاير بي » يستمد حركته من محرك نفاث صغير بعد أن يكون قد اكتسب سرعته القصوى عن طريق صاروخ .

نظراً لتزايد سرعات الطائرات المقاتلة وقاذفات القنابل عاماً بعد عام ، وتزايد الارتفاعات التي تطير عليها ، تزايد كذلك حاجة الطيار المقاتل إلى تصحيح هدفه (جو - جو) وأحرازه على الوجه الأكمل . ولتحقيق ذلك صممت طائرات موجهة بدون قائد عبارة عن نماذج مصغرة تماثل الطائرات الكاملة يمكنها الوصول إلى نفس الارتفاعات والسرعات . ويتم توجيه بعض هذه



تستخدم هذه الطائرة المدفوعة بصاروخ - والتي تعمل بدون قائد - للبحث عن الأهداف .

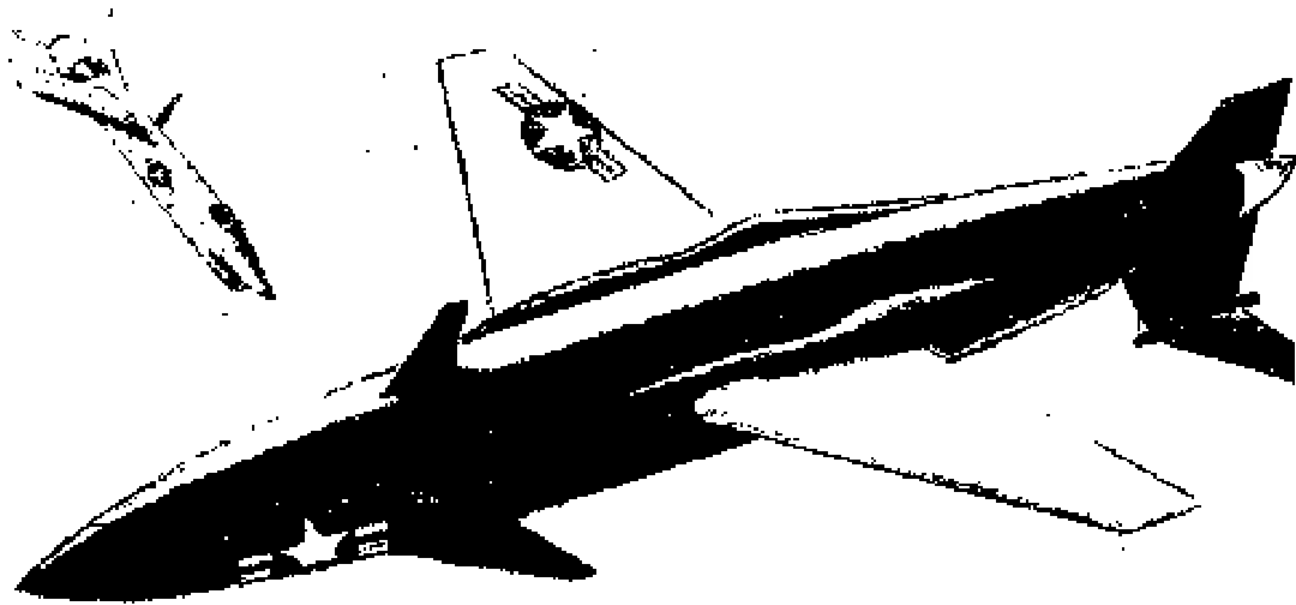
وهو ينطلق بنفسه تحت تأثير التوجيه الميكانيكي لعبوة التحكم في الطيران التي توضع في الجناح قبل أن تغادر الطائرة الأرض . كما أنه يمكنه مضاعفة أية خاصية من خصائص الطيران لطائرة بالحجم الكامل .

والطراز إكس ك دي ٤ آر (XKD4R) من طائرات البحرية الموجهة بدون قائد يستمد حركته كلها من صاروخ . وجسم هذا الطراز وأجنحته مصنوعة من اللدائن (بلاستيك مسبوك) ، ويمكن إطلاق الطائرة من طائرة أخرى مقاتلة .

هل تستخدم الصواريخ لقيادة طائرات موجهة بدون قائد ؟

الطائرات وتوضع في مسارها الصحيح عن طريق التحكم الإلكتروني من طائرة التوجيه الرئيسية . ويمكن إعادة الطائرة الموجهة التي تعمل بدون قائد بواسطة محطة (دراسيت) ، إلا إذا طُربت وأصبحت في أثناء العمليات . وهناك نوع من هذه الطائرات يعرف باسم (فاير في) يستخدم حركته من محرك نفث صريع بعد أن يكون قد اكتسب سرعته القصوى عن طريق صاروخ .

بمجرد أن تبدأ سرعات الطائرات المتنامية وقادرات الغدائل عاماً بعد عام . وتزايد الارتفاعات التي تطير عليها ، ثم تبدأ كذلك حاجة الطيار الثاني إلى تصحيح هذه (جور - حر) وأحرازه على الوجه الأكمل . ولتحقيق ذلك صممت طائرات موجهة بدون قائد عبارة عن نماذج مصغرة تحاكي الطائرات الكاملة يتحكمها الوعدان إلى نفس الارتفاعات والسرعات . ويتم توجيه بعض هذه



تستخدم هذه الطائرة الموجهة بمراوح - وهي تعمل بدون قائد - للبحث عن الأهداف

وهو ينطلق بحسه تحت تأثير التوجيه الإلكتروني لعبوة التحكم في الطيران التي توضع في الخياح قبل أن تعبر الطائرة الأرض . كما أنه يمكنه مضاعفة أية خاصية من خصائص الطيران لطائرة بالبحجم الكامل

والطراز إكس 4 آر (XKD4R) من طائرات البحرية الموجهة بدون قائد يستخدم حركته كلها من صواريخ . وحجم هذا الطراز وأحجمته مصنوعة من اللدائن (بلاستيك مسبك) . ويمكن إطلاق الطائرة من طائرة أخرى مقاتلة .



كيف تعزز الصواريخ القذائف الموجهة النفاثة وهي في طريقها إلى الهدف ؟

تخفي هذه الأسلحة القاتلة على طول السفوح والتلال المغطاة بالأشجار في أوروبا أو في المناطق الاستوائية بالباسفيك . وتنطلق القذيفة الموجهة ومعها رأسها المدمر إلى أهداف العدو البعيدة بدقة متناهية .

ويمكن نقل تلك القذيفة الموجهة وجميع معداتها وهي مفككة إلى أجزاء ، لخارج البلاد

ان مجموعات القتال الجوي تكون على استعداد لإرسال قذيفة موجهة بدون قائد ، تستمد حركتها من محرك نفاث وبها رأس نووي . إلى هدف يبعد مسافة تزيد على ٦٠٠ ميل . وتطلق هذه القذائف الموجهة من مركبات قوية مصنوعة خصيصاً لها .

وبالقرب من المواقع الخطيرة حول العالم



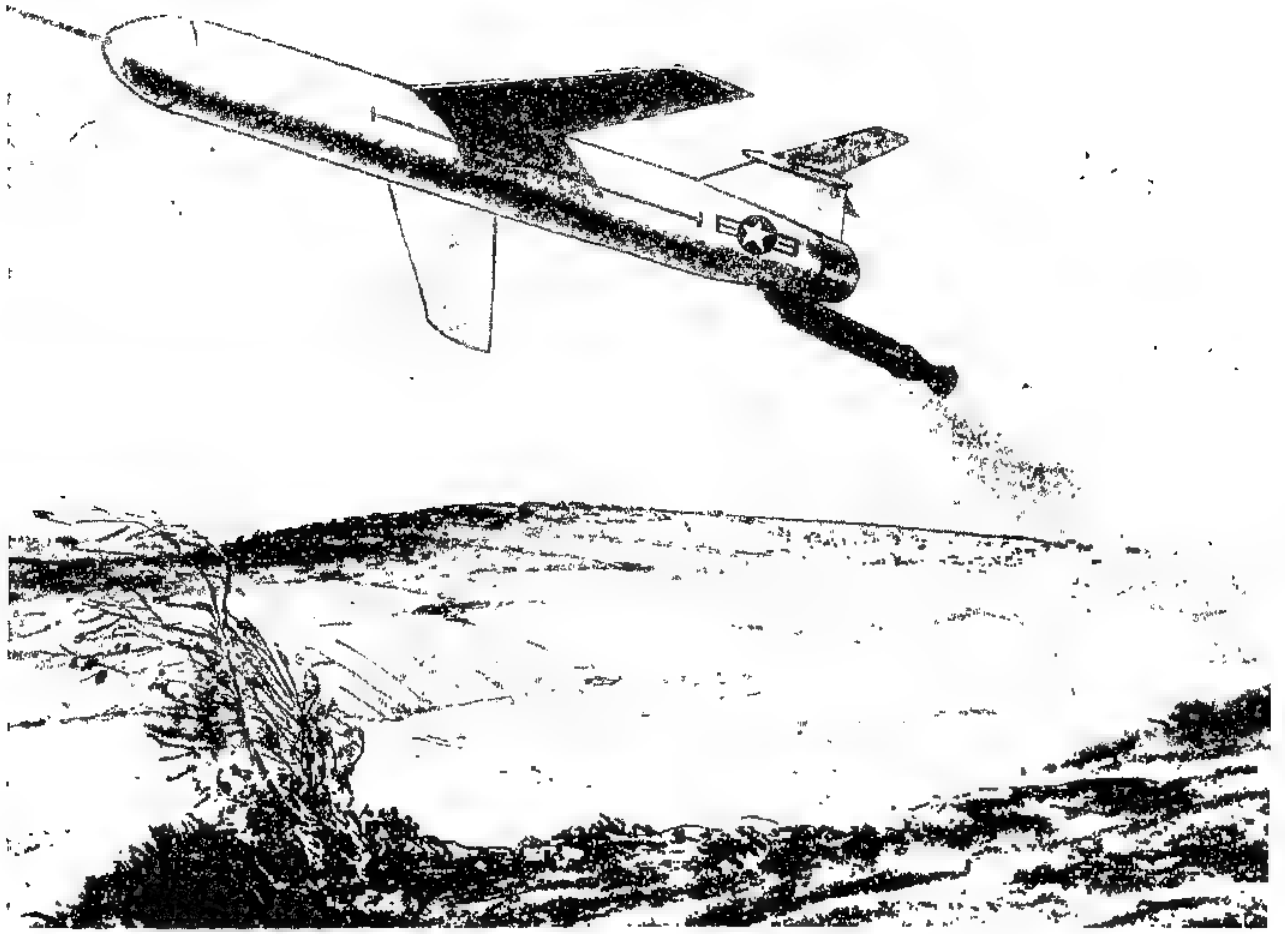
كيف تعزز الصواريخ القذائف الموجهة النفاثة وهي في طريقها إلى الهدف ؟

يحمي هذه الأسلحة القاذرة على طول المسرح
وانتقال المعطاة الأشجار في نورديا أو في المناطق
الاستوائية بالأمفيك ونسحق القذيفة الموجهة
وعنها رأس القذيفة إلى أهداف العدو المعبدة بدقة
مشاهدة .

ويمكن نقل تلك القذيفة الموجهة وجميع
معدنها وهي مفككة إلى أجزاء . لتخرج المزد

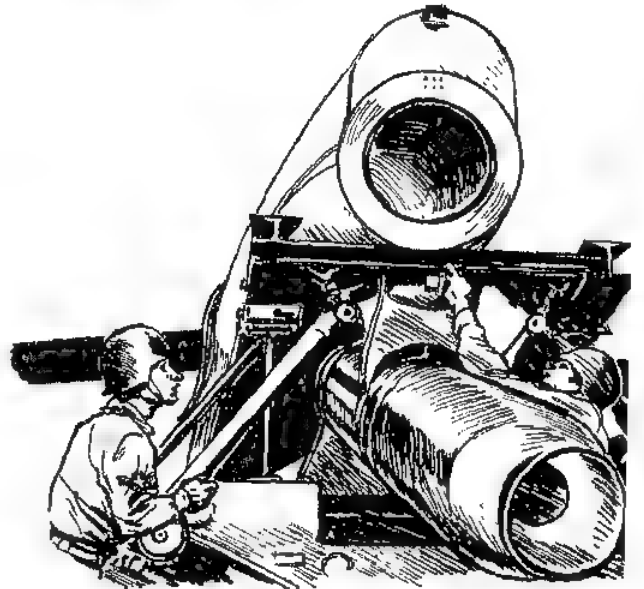
ال مجموعات القذائف الجوي تكون على استعداد
لإرمال قذيفة موجهة بلون قائم ، تستمد حركته
من محرك هائل وبها رأس نووي ، إلى هدف
بعد مسافة تزيد على ٦٠٠ ميل . وتطلق هذه
القذائف الموجهة من مركبات قوية مصنوعة
حصيصاً غا .

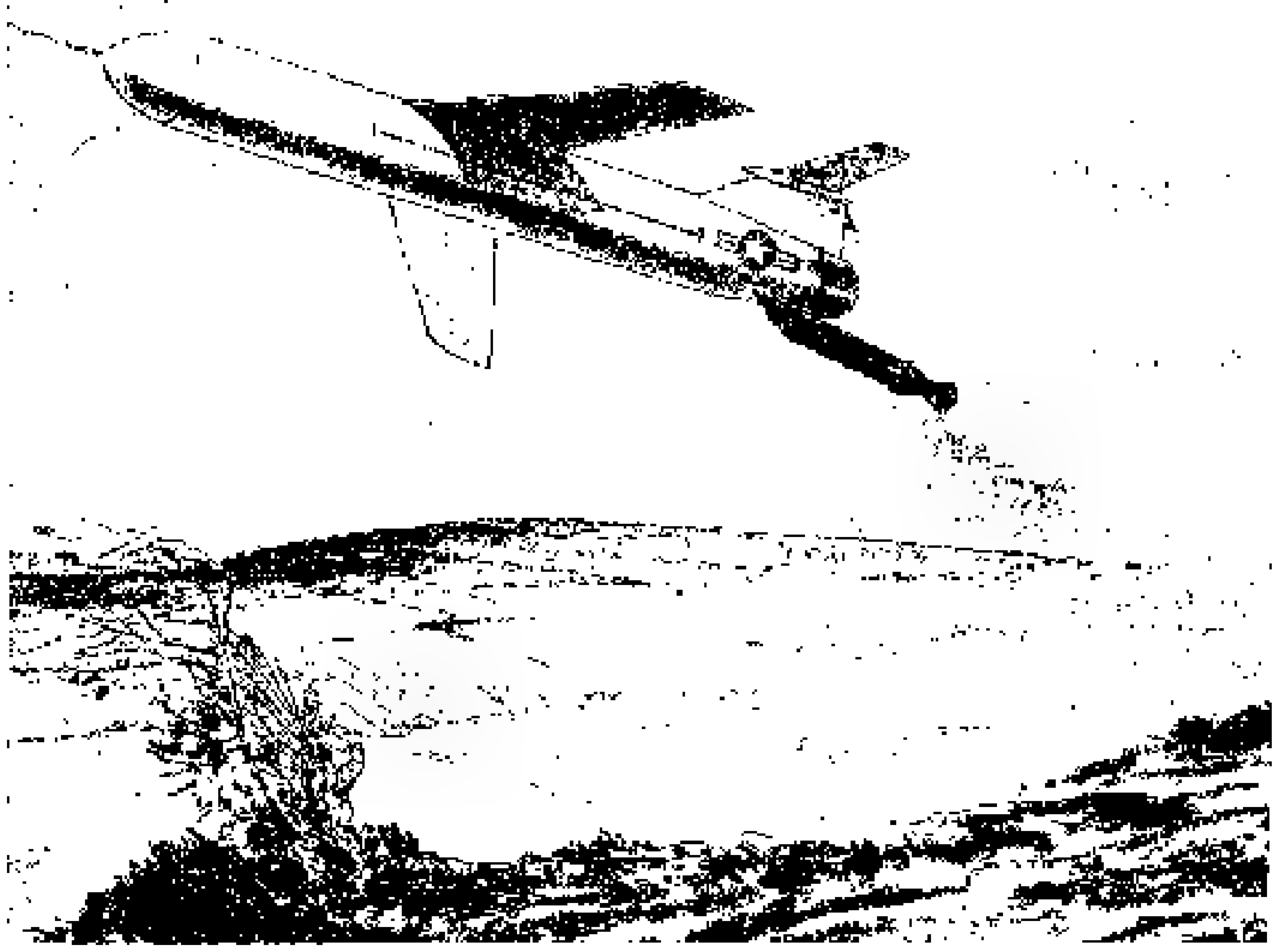
وبالقرب من المواقع الخطيرة حول العالم



في طائرة شحن إلى أية بقعة في العالم ، بحيث
تكون معدة للاطلاق في خلال بضع ساعات .

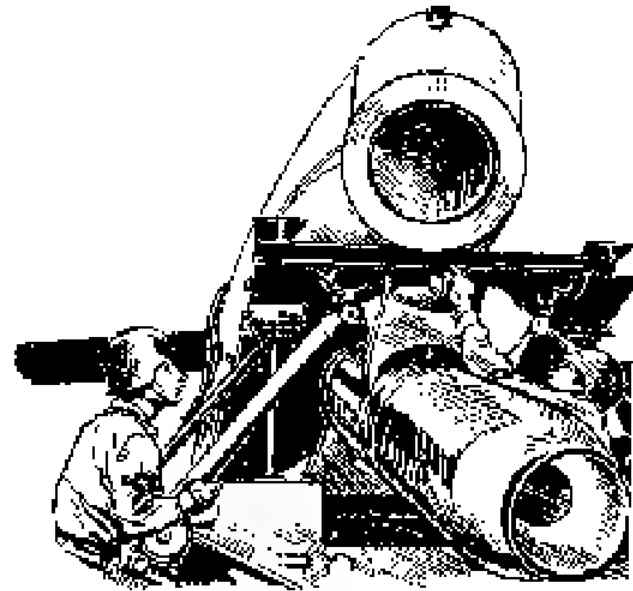
ولتقوية المحرك النفاث للقذيفة لحظة الانطلاق
من الأرض ، تلحق بمؤخرتها وحدة تعزيز ،
تساعد على زيادة سرعة الصاروخ الذي يعمل
بالوقود الجامد باكسابه العجلة التزايدية اللازمة
لبلوغه سرعة الطيران القصوى . وعند بلوغ هذه
السرعة تنفصل وحدة التعزيز عن القذيفة ،
حيث لم تعد هناك حاجة إليها ، بينما تواصل هي
انطلاقها في مسارها وحدها .





في طائرة تنحدر إلى أية قمة في العالم . بحيث
تكون محطة للاطلاق في خلال سبع ساعات .

وتقوية المحرك المغناطيسية للقدرة محطة للاطلاق
من الأرض ، ملحق بمؤخرتها وحدة تخزين ،
تساعد على زيادة سرعة المصاروخ الذي يحمل
الوقود الجافيت ماكباه محطة التزويد اللازمة
للسرعة الطوران القصوى . وعند بلوغ هذه
السرعة تفصل وحدة التخزين عن القذيفة ،
حيث م تعد هناك حاجة إليها ، فيما تواصل هي
انطلاقها في مسارها وحدها

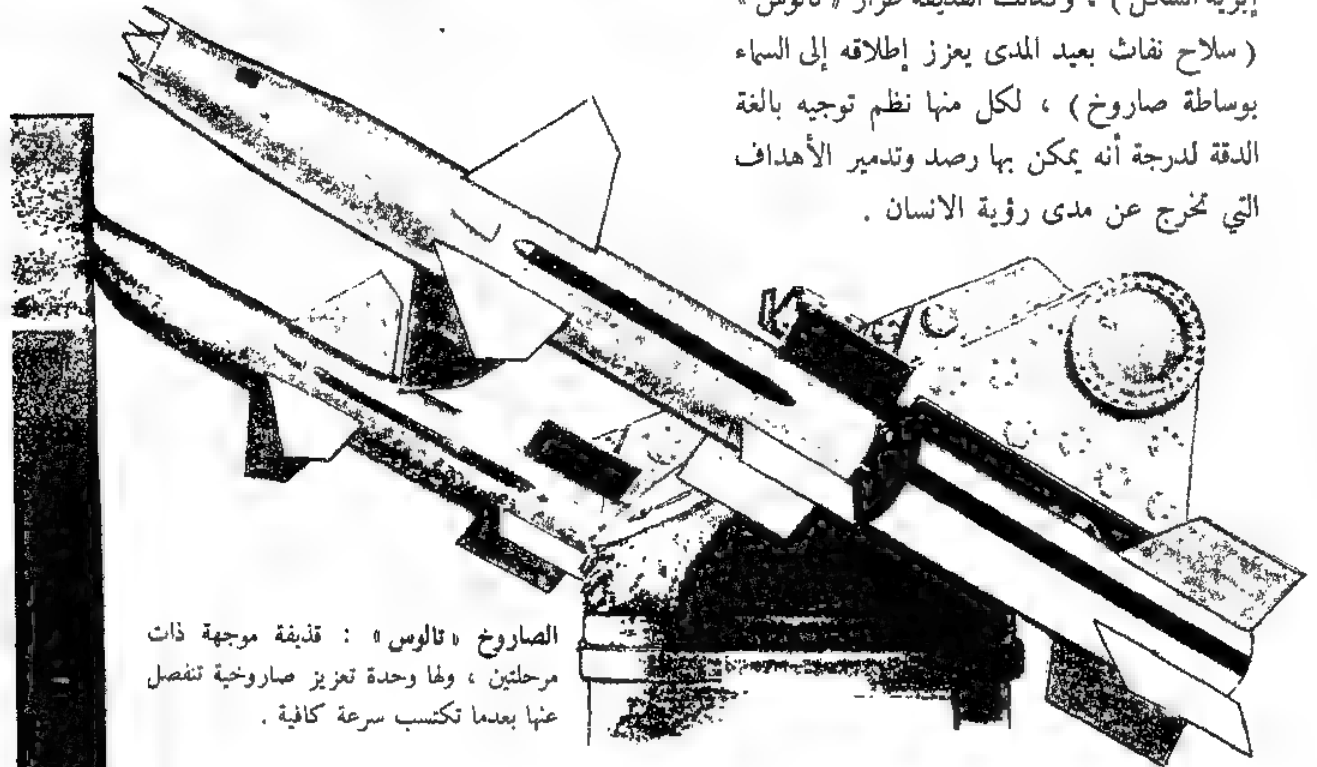


كيف تستخدم القوات البحرية الصواريخ ؟



الصاروخ « تريير » : قذيفة موجة ذات مرحلتين ، تأخذ طريقها الآن لتحل محل المدفعية البحرية .

بعد استخدام الصواريخ قرب نهاية الحرب العالمية الثانية طورت القوات البحرية في الدول المتقدمة أسلحة صاروخية تحمل على ظهر السفن لتدعيم العمليات الساحلية ، ولتعمل بمثابة قذائف موجة مضادة للطائرات . والقذيفة الأمريكية طراز « تريير » (وهي قذيفة لها مقدمة إيرية الشكل) ، وكذلك القذيفة طراز « تالوس » (سلاح نفاث بعيد المدى يعزز إطلاقه إلى السماء بواسطة صاروخ) ، لكل منها نظم توجيه بالغة الدقة لدرجة أنه يمكن بها رصد وتدمير الأهداف التي تخرج عن مدى رؤية الانسان .



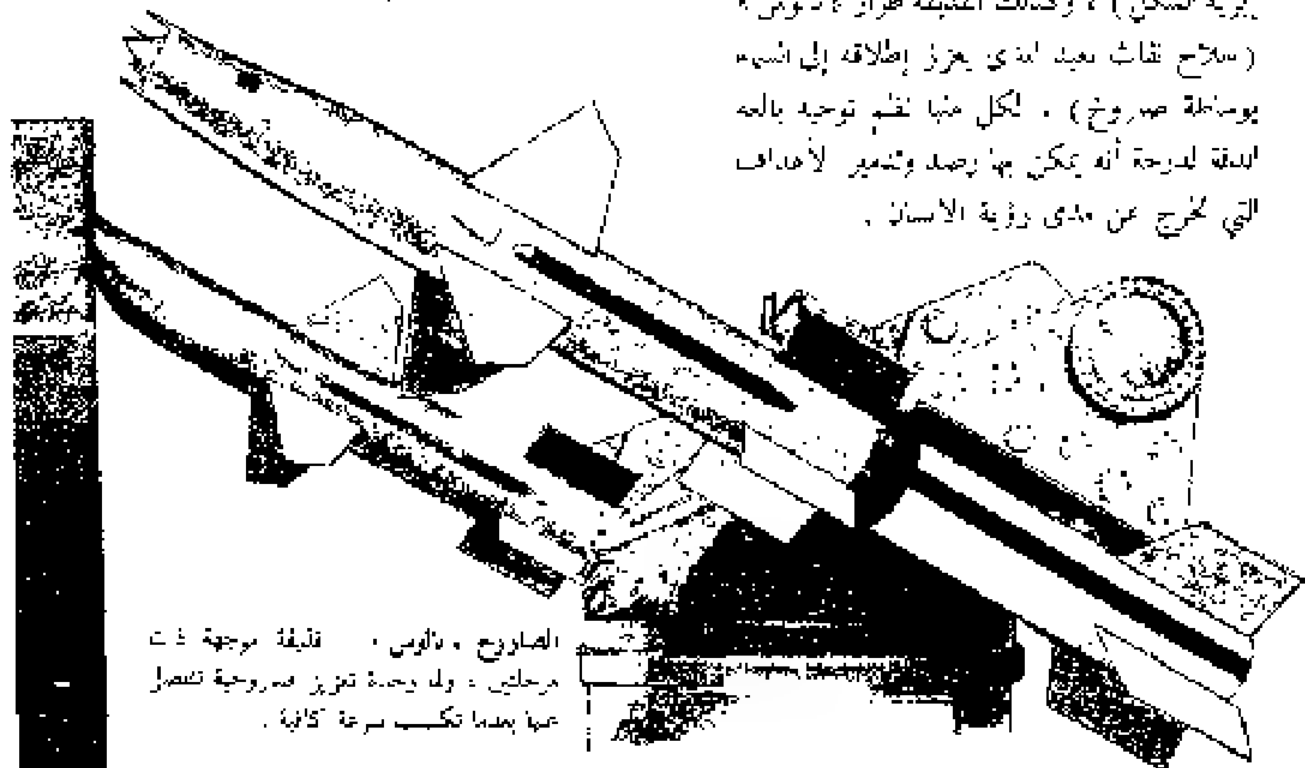
الصاروخ « تالوس » : قذيفة موجة ذات مرحلتين ، ولها وحدة تعزيز صاروخية تنفصل عنها بعدما تكتسب سرعة كافية .

كيف تستخدم القوات البحرية الصواريخ ؟



الصواريخ ذاتية الدفع :
موجهة ذات مرحلتين
تأخذ طريقها إلى البحر
محرك مدفعية الحركة .

بعد استخدام الصواريخ قرب نهاية الحرب العالمية الثانية طورت القوات البحرية في الدول المتقدمة أسلحة صاروخية تحمل على ظهر السفن بدعم الحشبات الساحلية . وتعمل هذه القاذوف موجهة مضادة للطائرات والقاذوف الأمريكية عزز • ترير • وهي قاذفة ذات مقدمة إيريه الشكل) ، وكذلك القاذوف طراز • فالوس • (سلاح ثقيل بعد الذي يحزق إطلاقه إلى السماء بواسطة صاروخ) . لكل منها نظم توجيه باله الدقة لدرجة أنه يمكن بها رصد وتدمير لأهداف التي تخرج عن مدى رؤية الأسرار .



الصواريخ • فالوس • قاذفة موجهة ذات مرحلتين • ولا وحدة تعزيز صاروخية تنصل عنها بعدما تكسب سرعة كافية .

كيف تخطط القوات البحرية لاستخدام الصواريخ في الحرب تحت الماء (حرب الغواصات) ؟

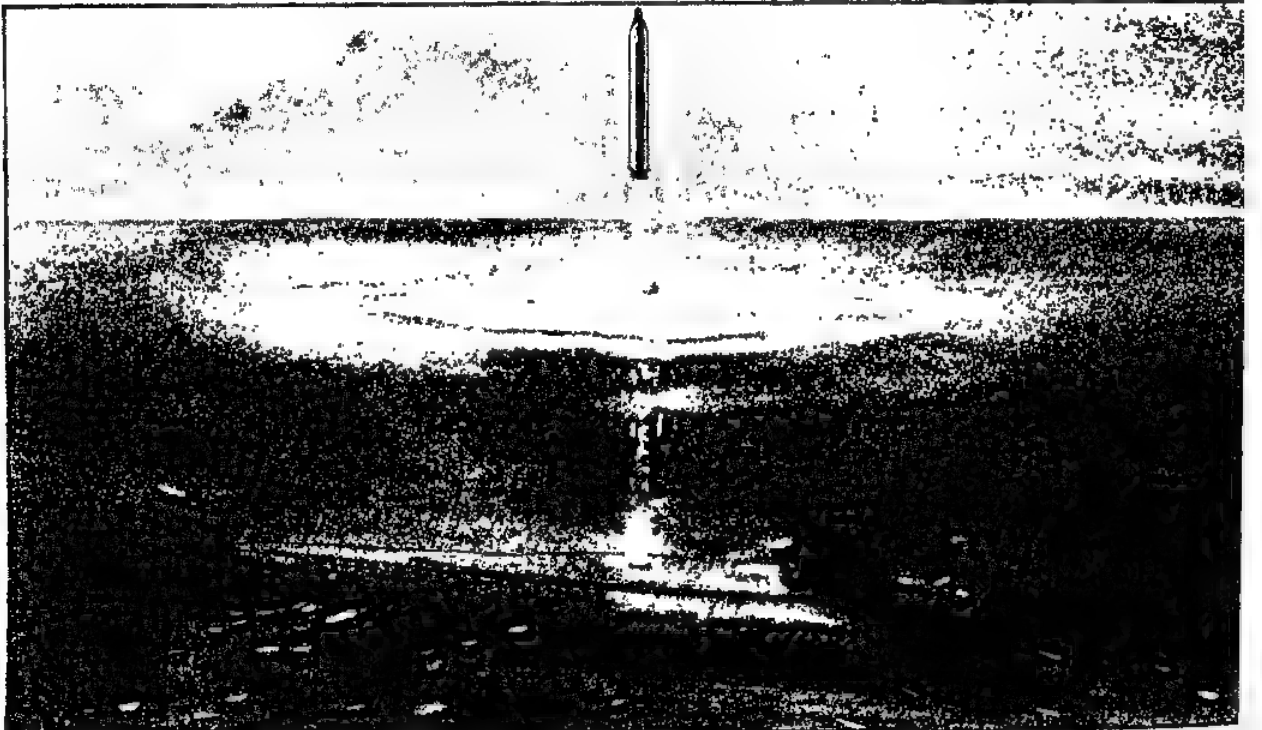


عند تحديد موقع غواصة للعدو مختبئة يمكن
للسفن الحربية إطلاق طوربيدات في اتجاه
المنطقة المشكوك فيها . ويدفع الصاروخ الطوربيد
في اتجاه الهدف ، وتعمل المظلة (الباراشوت)

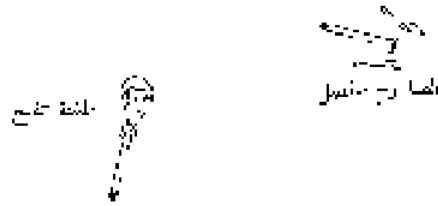
وسيلة الاصطياد تجد الهدف

لاشتراكها في القتال يمكنها إطلاق قذائفها الموجهة
من أعماق البحار أو من على سطح المياه .
وقد تم أول إطلاق للقذائف الموجهة من تحت
سطح الماء بنجاح في ٢٠ يوليو عام ١٩٦٠ عندما
أطلقت قذيفة طراز « بولاريس » من الغواصة
النوية « جورج واشنطن » وهي غاطسة على
عمق ٥٠-٦٠ قدماً في لحظة الإطلاق .

على خفضه إلى المياه القريبة منه . ثم توجهه
وسيلة الاصطياد إلى الهدف في مقتله .
وتبني البحرية الأمريكية أسطولاً من الغواصات
النوية القادرة على إطلاق مجموعات من قذائف
« بولاريس » الموجهة التي تستطيع الطيران بسرعة
تفوق سرعة الصوت إلى أهداف تبعد مسافة
١٥٠٠ ميل .
وتستطيع الغواصة أن تظل غاطسة بعيدة عن
الشواطئ عدة أسابيع ، وعندما يحين الوقت



كيف تخطط القوات البحرية لاستخدام الصواريخ في الحرب تحت الماء (حرب الغواصات) ؟



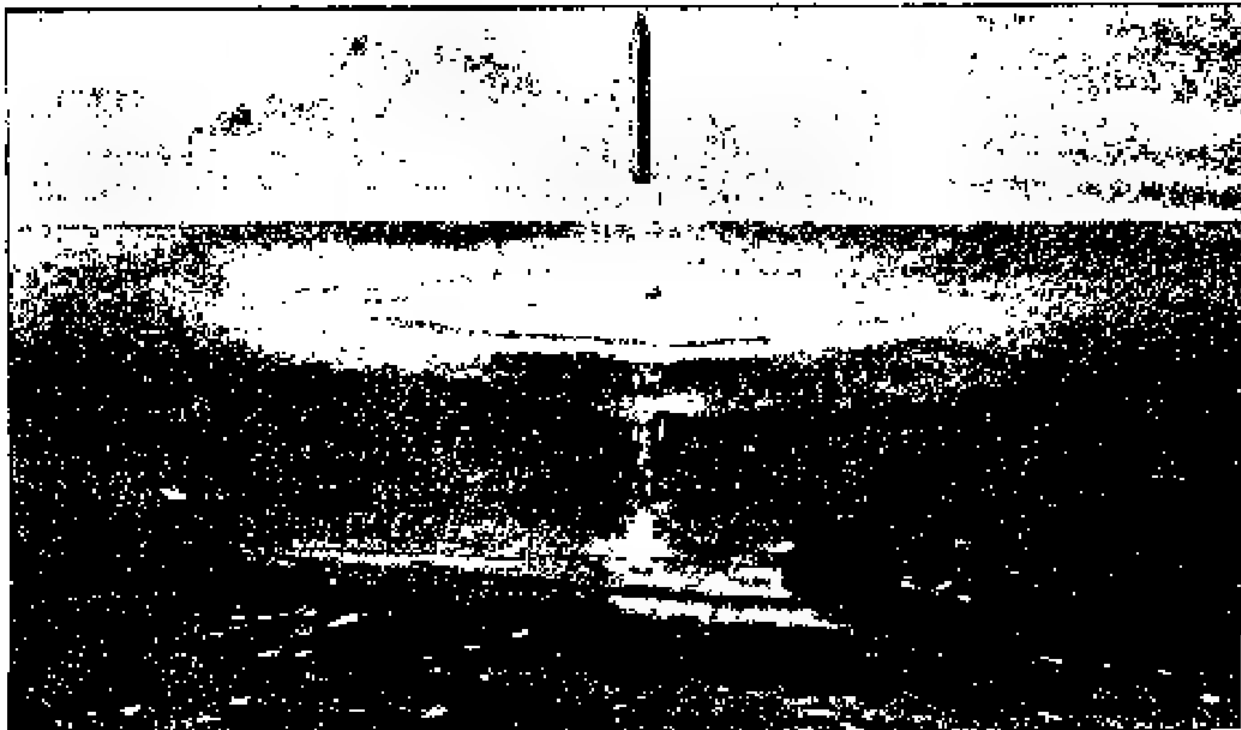
عند تحديد موقع الغواصة للعدو ، خبيلة يمكن
للعن البحرية إطلاق طوربيبات في اتجاه
المطقة المشكوك بها . ويدفع الصاروخ الطوربيد
في اتجاه الهدف . وتعمل القنلة (الباراشوت)

رسم الاصطدام تحت الماء

لاشتراكها في القتال يمكنها إطلاق قنلتها للوجهة
من أعماق البحار أو من على سطح المياه .
وقد تم أول إطلاق للقنات الموضوعة مر تحت
سطح الماء نجاح في ٢٠ يوليو عام ١٩٦٠ عندما
أطلقت سفينة فرانس ، بولاريس ، من الغواصة
البروتية ، جورج واشنطن ، وهي ماطة على
عمق ٥٠ - ٦٠ قدماً في لحظة الإطلاق

عن خفضه إلى شاه القنسة منه . ثم توجهه
وسيلة الاصطدام إلى الهدف في مقته
وتسي البحرية الأمريكية أسطولاً من الغواصات
النرية القادرة على إطلاق مجموعات من قنات
اللايس ١ الوجهة التي تستطيع الصراة سرعة
تفرق سرعة الصوت إلى أهداف تبعد مسافة
١٥٠٠ ميل .

وتستطيع الغواصة أن تغلق غاطسة بعيدة عن
الشواطيء عدة أسابيع . وعندما يحين الوقت

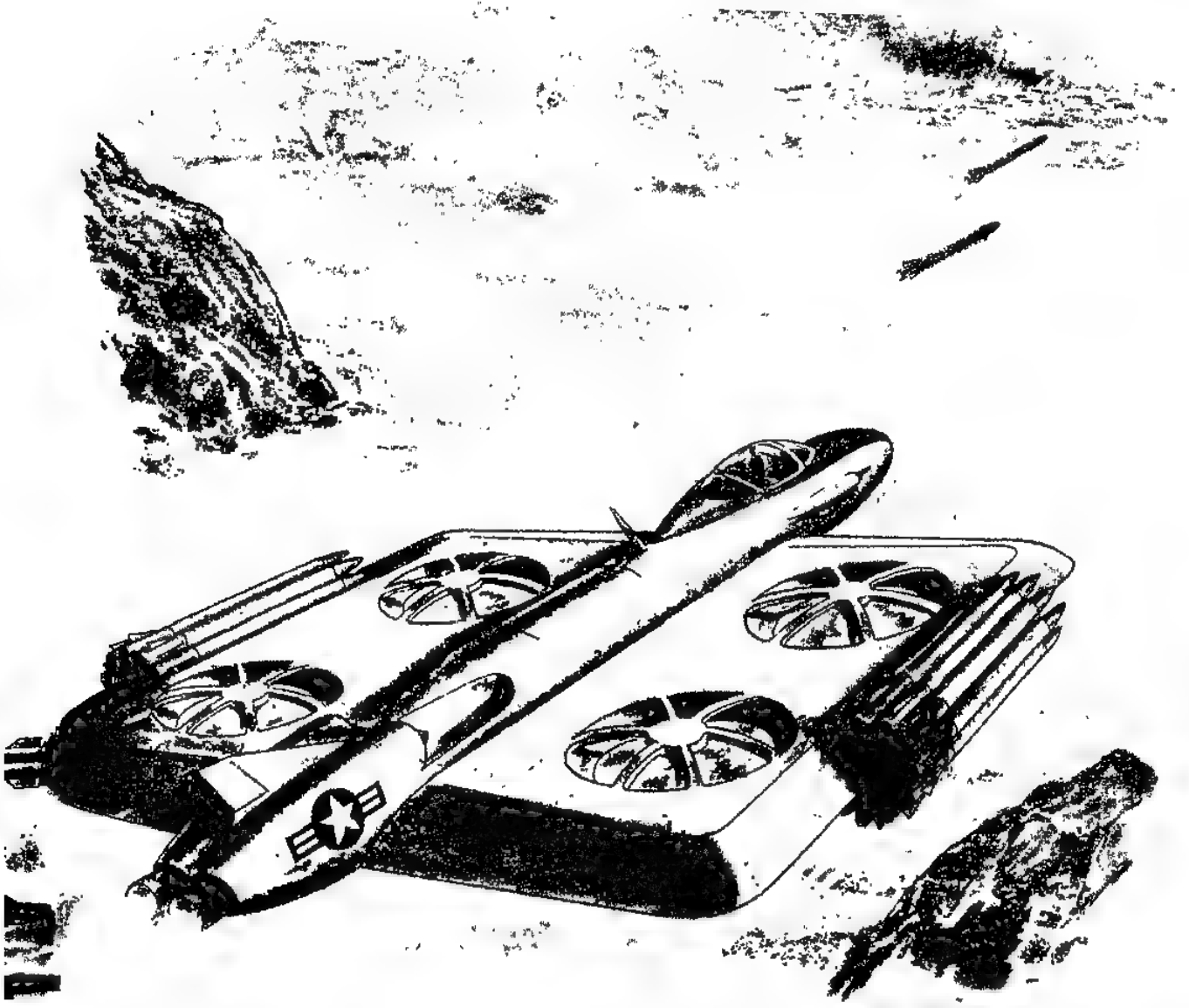


ما هي الاتجاهات الجديدة لاستخدام الصواريخ ؟

لرفع العمودي ، كما أنها مزودة في جنبها بمنصتين دوارتين لاطلاق كل صاروخ على حدة أو في مجموعات لدعم جماعات القتال المتقدمة . ويمكن لقواعد الاطلاق المخفية في سفوح الجبال التقدم إلى مواقع التفجير الذري بمجرد زوال الاشعاعات لتغطية احتلال القوات البرية لميدان القتال دون أدنى تأخير .

لكفالة الاحتلال السريع لميادين القتال الذرية بعد عمليات التفجير يجب أن تتوفر أسلحة سريعة الحركة .

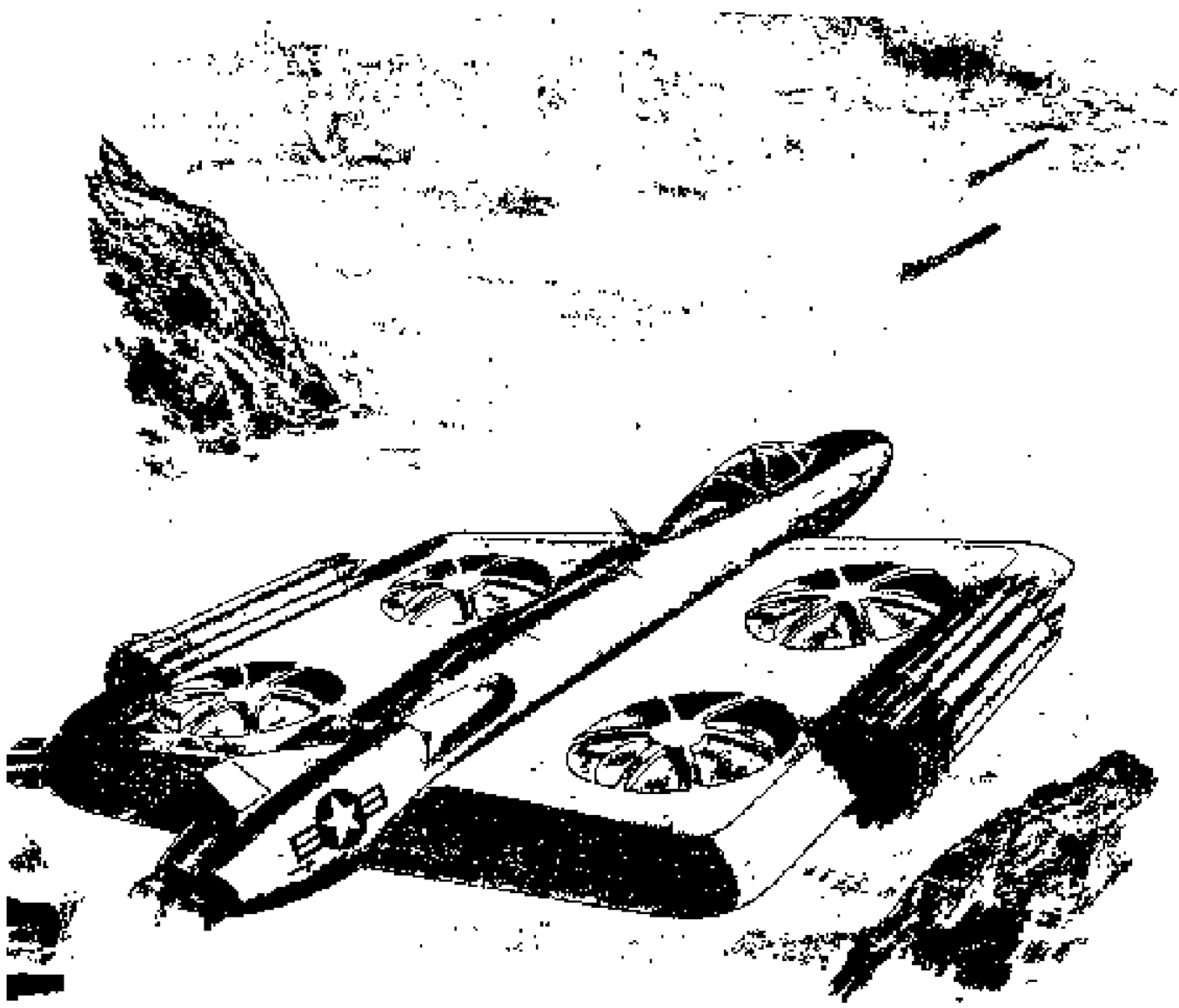
وقد صممت قاعدة الاطلاق التجريبية لرفع الصاروخ عمودياً لتحقيق هذا المطلب . وهذه القاعدة عبارة عن مركبة متحركة مزودة بمحركين نفائين يديران كذلك أربع مراوح مخصصة



ما هي الاتجاهات الجديدة لاستخدام الصواريخ ؟

للرفع العمودي ، كما انها مزودة في حنيها
مختصة دوارتين لإطلاق كل صاروخ على حده
أو في مجموعات لدعم جماعات القتال المتقدمة
ويمكن تقويمه لإطلاق المخيم في صرح
الجبال التقدم إلى مواقع التفجير الذي بمجرد
زوال الأشعاع لتعطية اختلال القوات البرية
ليسان القتال دون أدنى تأخير .

لكفالة الاختلال السريع لموازين القتال البرية
بعد عمليات التفجير يجب أن تتوافر أسلحة
سريعة الحركة
وقد صممت قاعدة الإطلاق التجريبية لرفع
لصاروخ عمودياً لتحقيق هذا المطلب وهذه
المعدة عبارة عن عربة متحركة مزودة بمحركين
نفاثين مبراد كذلك أربع مراوح مخصصة



كيف يحفظ الوقود في صاروخ إطلاق ؟

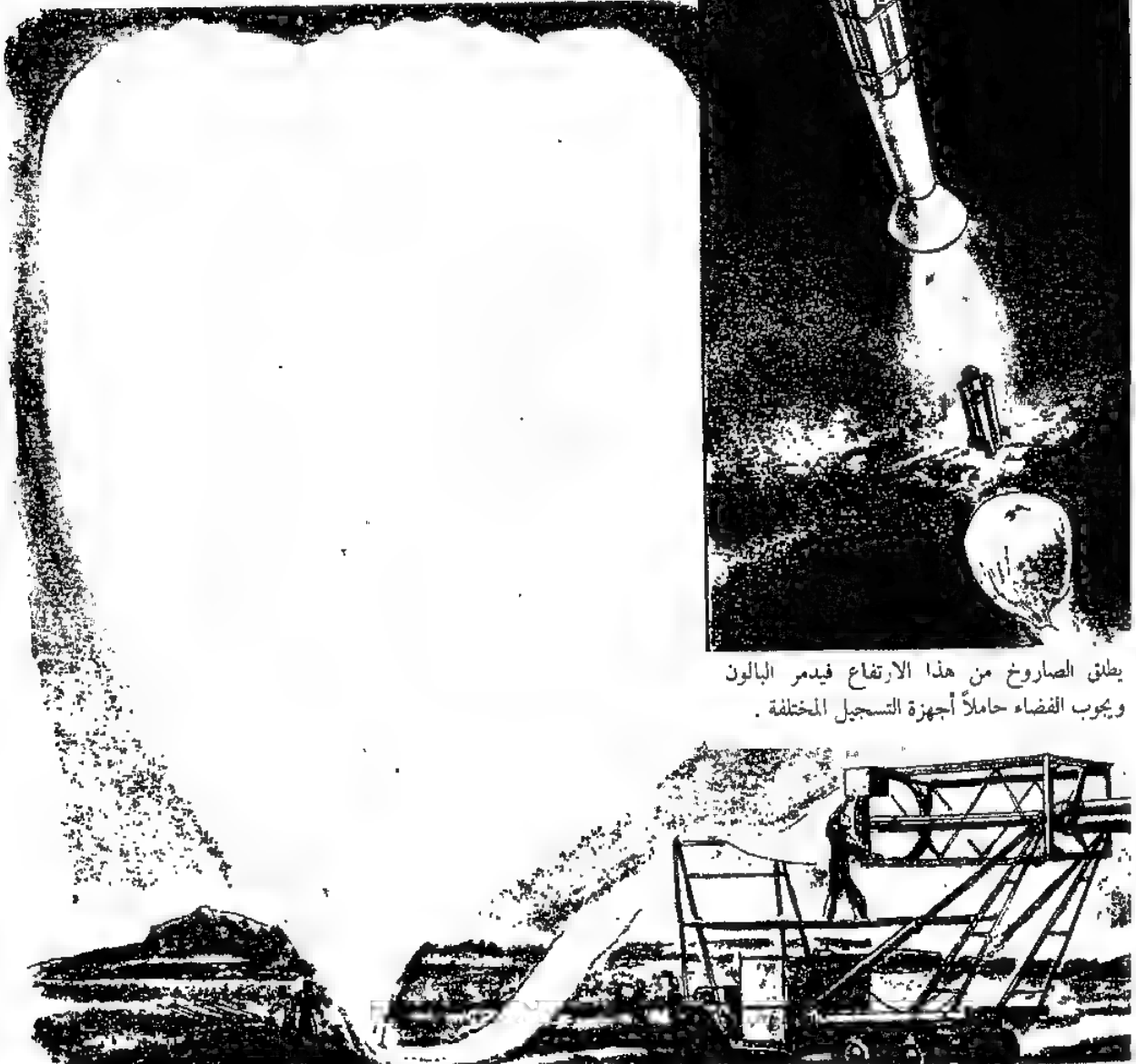
من مادة البوليثيلين . وعند هذه النقطة أطلقت الصواريخ .

واطلاق الصواريخ من هذا الارتفاع بدلاً من الأرض يقتصد في الوقود . ولقد ظل بعضها يحلق في الفضاء مسافة ٤٠٠٠ ميل مرسلًا إلى الأرض بيانات عن أحجار النيازك والشهب الدقيقة ، ودرجات الحرارة ، والاشعاع .

بدلاً من إطلاق الصواريخ من منصات إطلاق على سطح الأرض أرسلت القوات الجوية الأمريكية ضمن مشروعها « فارسايد » قذيفة موجهة متعددة المراحل إلى ارتفاع ١٠٠٠٠٠ قدم حيث ظلت معلقة في وضعها هذا بالون مصنوع



يطلق الصاروخ من هذا الارتفاع فيدمر البالون ويجوب الفضاء حاملاً أجهزة التسجيل المختلفة .



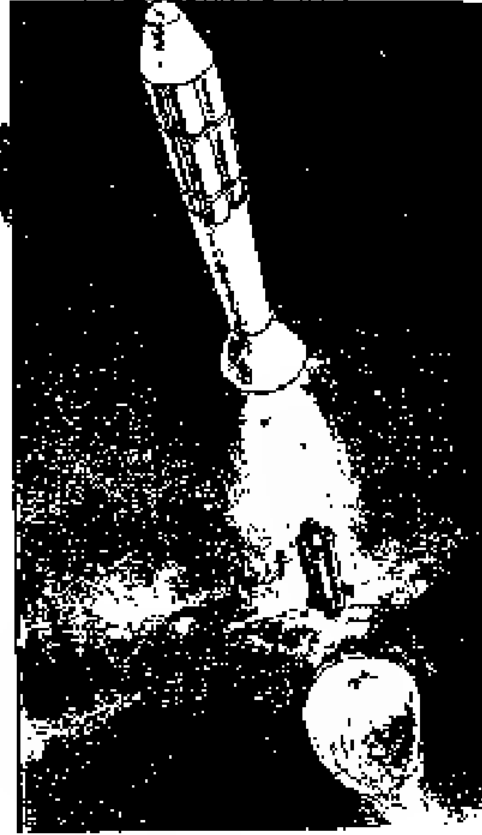
هيكال البالون محمول على مركبة (لوري) في انتظار نفخ البالون المصنوع من اللدائن (البلاستيك) .

كيف يحفظ الوقود في صاروخ إطلاق ؟

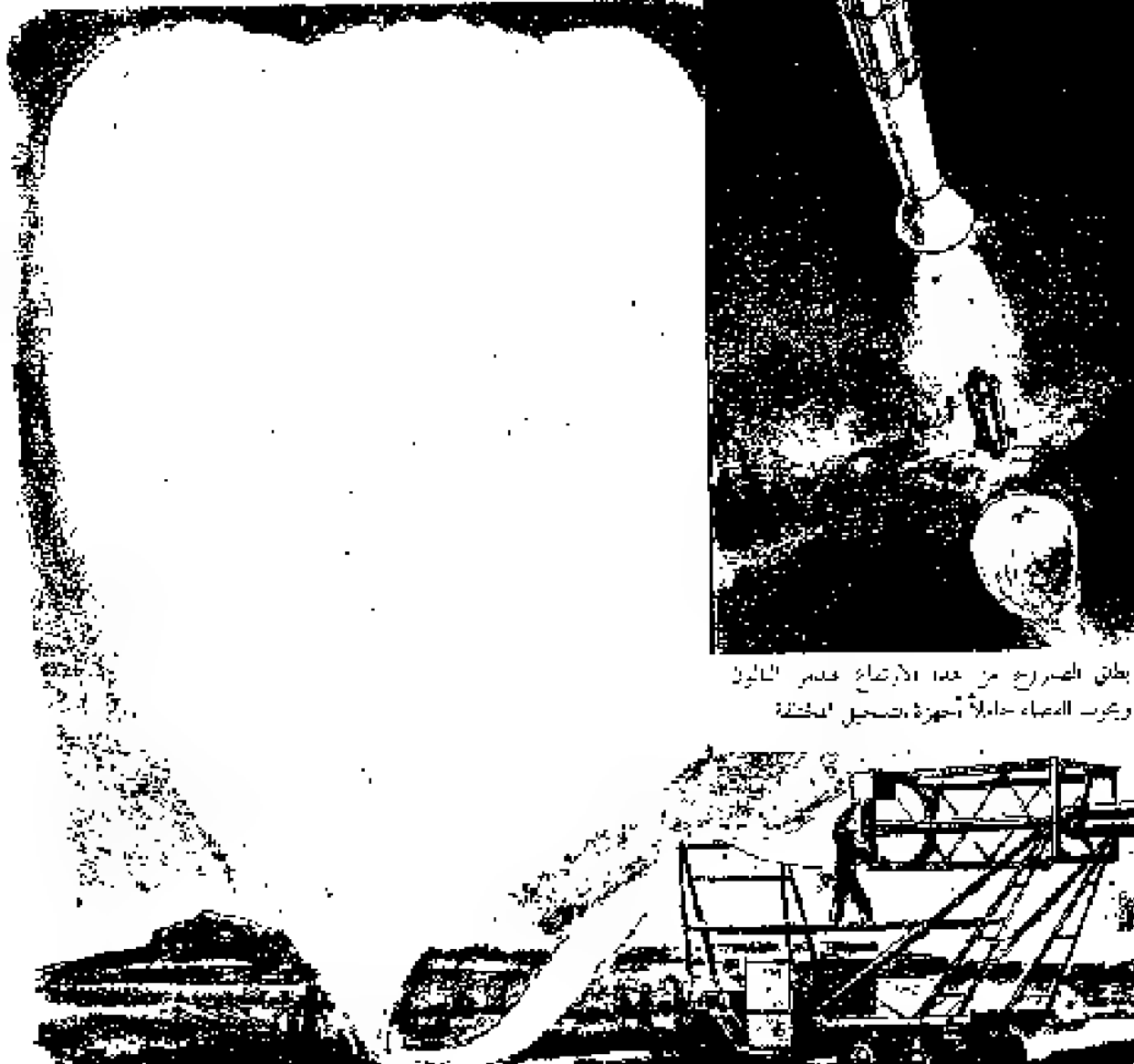
من مادة البوليثيلين . وعند هذه النقطة أطلقت الصواريخ .

إطلاق الصواريخ من هذا الارتفاع سلا من الأرض يقتصد في الوقود . ولقد ظل يحفظ يحلق في الفضاء مسافة ٤٠٠٠ ميل مرسلًا إلى الأرض باب من الحصار ليزك والشهب الكهفنة : ودرجات الحرارة . والاشعاع

بدلاً من إطلاق الصواريخ من مصبات إطلاق على سطح الأرض . أوسات القرات الجوية الأمريكية ضمن مشروعها ، فازسايه / هدية موجهة متعددة المراحل إلى ارتفاع ١٠٠ ١٠٠ قدم حيث نالت معلقة في وضعها هذا يبايون مصنوع

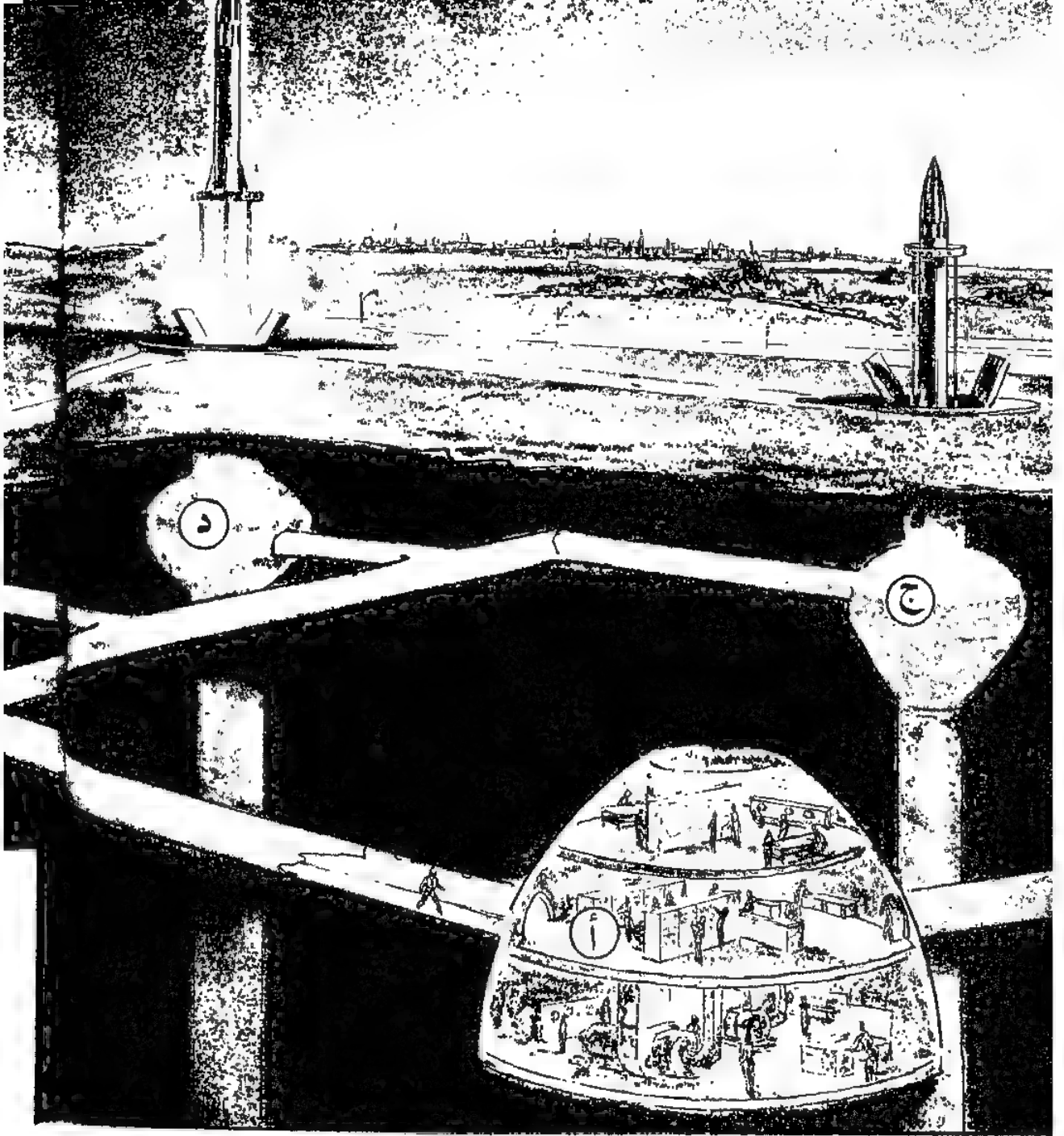


بطان الصاروخ من هذا الارتفاع عند المليون ويجرت المصاء حاملاً أجهزة تسجيل مختلفة

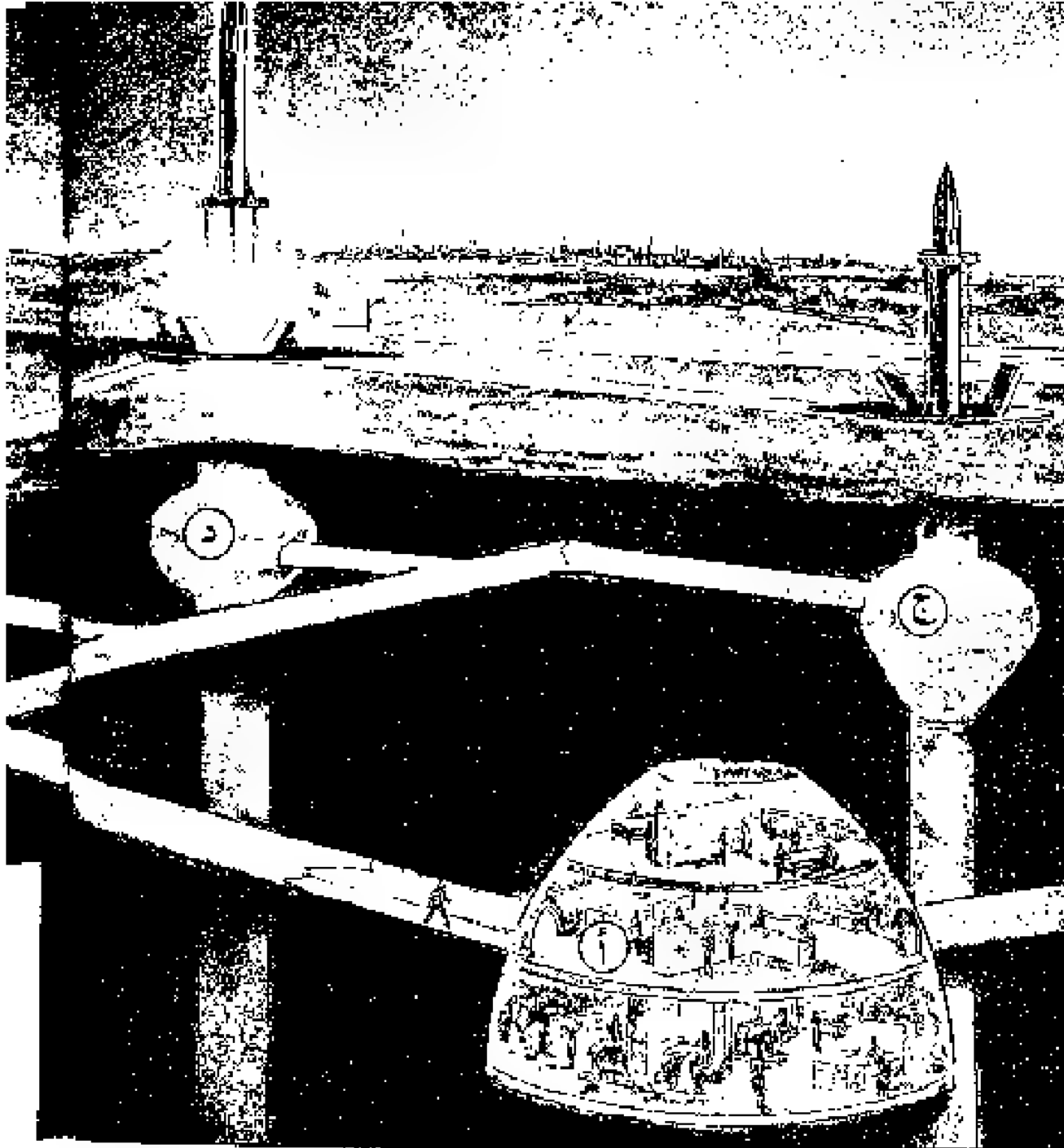


هكر امانت محمول على مركبة (لروي) في الظل ليخ الامون للصوم من الملائك (اللاستيك) .

كيف سيتم بناء القواعد الدائمة للقذائف الموجهة
بحيث يمكن استخدامها فوراً ضد هجوم العدو ؟



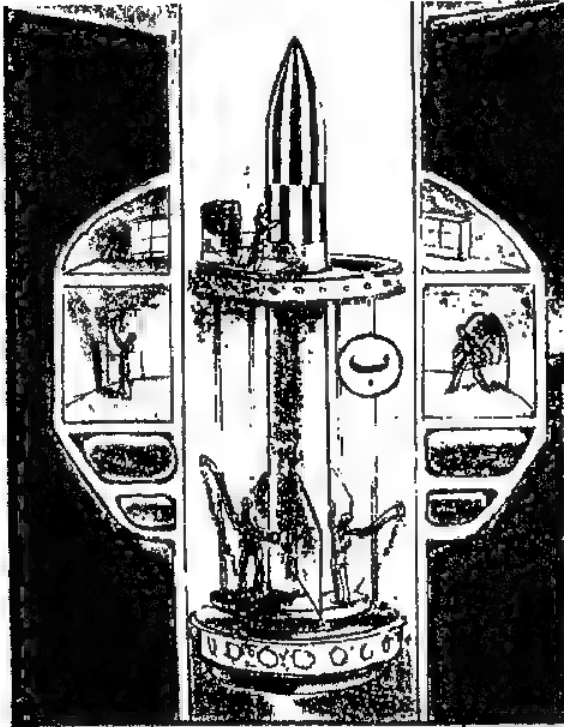
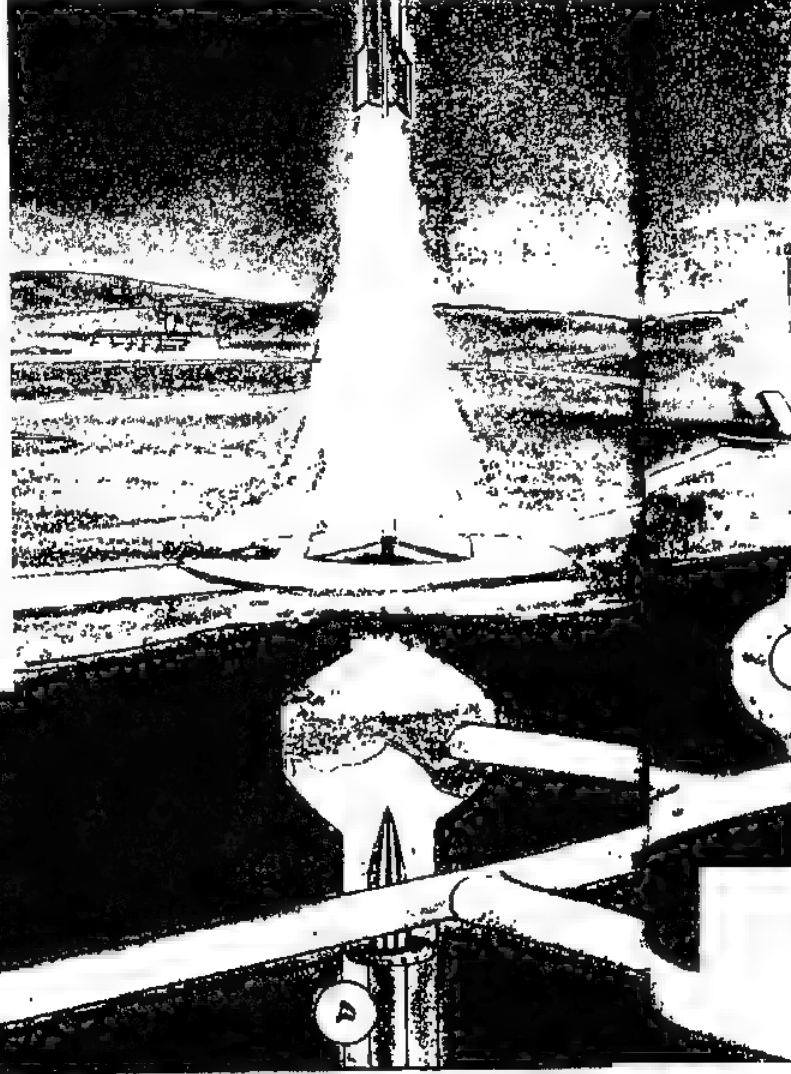
كيف سيتم بناء القواعد الدائمة للقذائف الموجهة
بحيث يمكن استخدامها فوراً ضد هجوم العدو ؟



الأرض يشتمل مركز التحكم في بطاريات القذائف الموجهة على حاسبات الكترونية ، ووسائل للإمداد بالوقود . وبمجرد سماع إشارات الإنذار تفتح أبواب المبيت الخرسانية لتصعد القذائف الموجهة إلى سطح الأرض جاهزة للإطلاق بعد ضبط هدفها ومدى عملها مسبقاً .

وقد وصفت القواعد التي أقامها الاتحاد السوفييتي تحت الأرض لصواريخه العابرة للقارات بأنها « جبال الصوامع » وقد صممت هذه الصوامع خصيصاً لتتسع لصواريخ في ضخامة الصاروخ « س - س - ٩ » الذي يحمل رأساً ذرياً تبلغ قوته التفجيرية ما يعادل ٢٥ ميجاتون (الميجاتون يعادل مليون طن) وكذلك تتسع هذه الصوامع التي قدر عددها بنحو سبعين صومعة للصواريخ الأصغر طراز « س - س - ١١ » وقوة رأسه الذري تعادل قوة ميجاتون واحد وهو مساو في هذا للصاروخ الأمريكي « ماينيوتمان » .

تقف القذائف الموجهة عابرة القارات في مواقعها ، المخبأة في أعماق الأرض داخل مبان خرسانية ، على أتم الاستعداد للإطلاق في حالة الهجوم . وفي داخل المنشآت المبنية تحت سطح

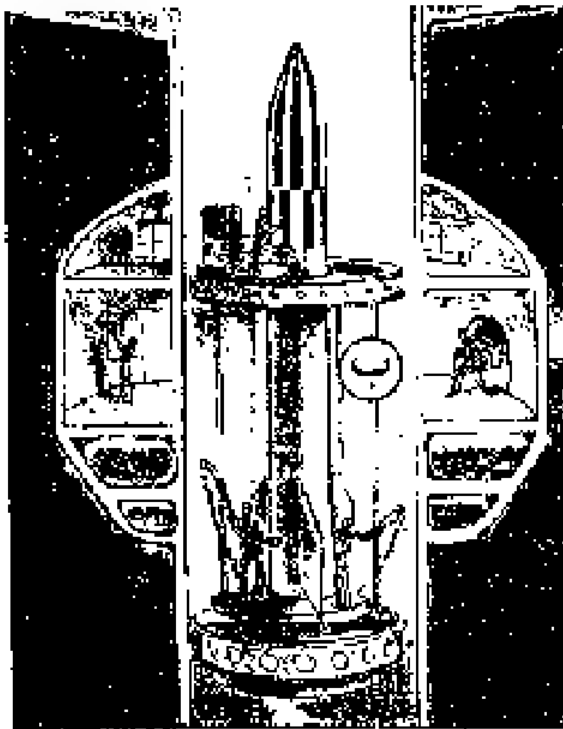
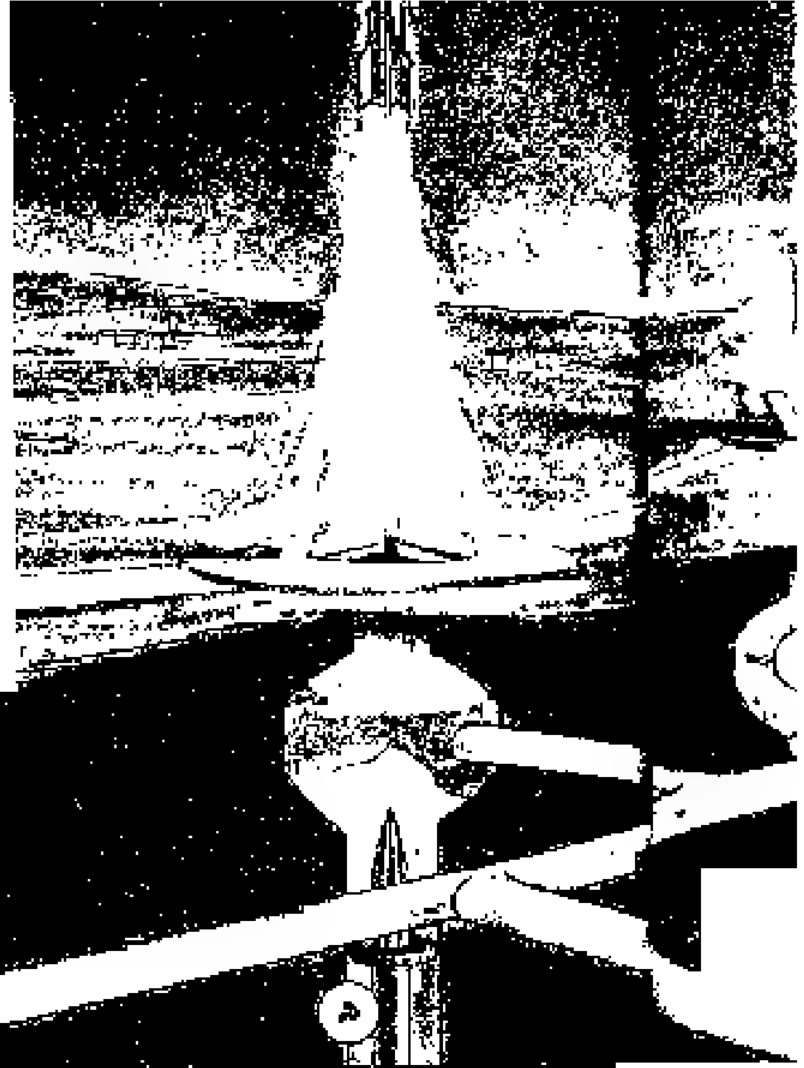


- أ - المركز الرئيسي لتوجيه تحت الأرض لبطاريات القذائف الموجهة .
- ب - السويين بالوقود والضبط النهائي قبل رفع القذيفة إلى موضع الإطلاق .
- ج - رفع القذيفة المعدة للإطلاق .
- د - إطلاق القذيفة الموجهة إلى الهدف .
- هـ - رفع قذيفة جديدة من المخازن العميقة لتحل محل القذيفة المنطلقة .

الأرض يشتمل مركز التحكم في نظارات القذائف الموجهة على حوسبات إلكترونية ، ورسائل للامداد بالوقود . وبمجرد سماع إشارات الإنذار تلتجح نواب الحراصة لتصعد القذائف الموجهة إلى سطح الأرض جاهزة للاطلاق بعد ضبط هدفها ومدى عملها مسبقاً .

وقد وضعت القواعد التي أقامها الاتحاد السوفيتي تحت الأرض لصواريخه العابرة للقارات ، لها : جدران الصوامع ، وقد صممت هذه الصوامع خصيصاً لتسع لصواريخ في ضخامة الصاروخ ، س - ٩ الذي يحمل رأساً ذرياً تبلغ قوته التفجيرية ما يعادل ٢٥ ميجاتون (الميجاتون يعادل مليون طن) وكذلك لتسع هذه الصوامع التي قدر عددها نحو مبعين صومعة للصواريخ الأصغر طراز . س - س ١١ وقوة رأسه الذري تعادل قوة ميجاتون واحد ، وهو ميسر في هذا للصاروخ الأمريكي ، مينوتشان ١ .

تتفقد القذائف الموجهة عابرة القارات في مواقعها . التحية في أعداق الأرض داخل مبان خرسانية ، على أتم الاستعداد للاطلاق في حالة الهجوم . وفي داخل المنشآت المنيعة تحت سطح



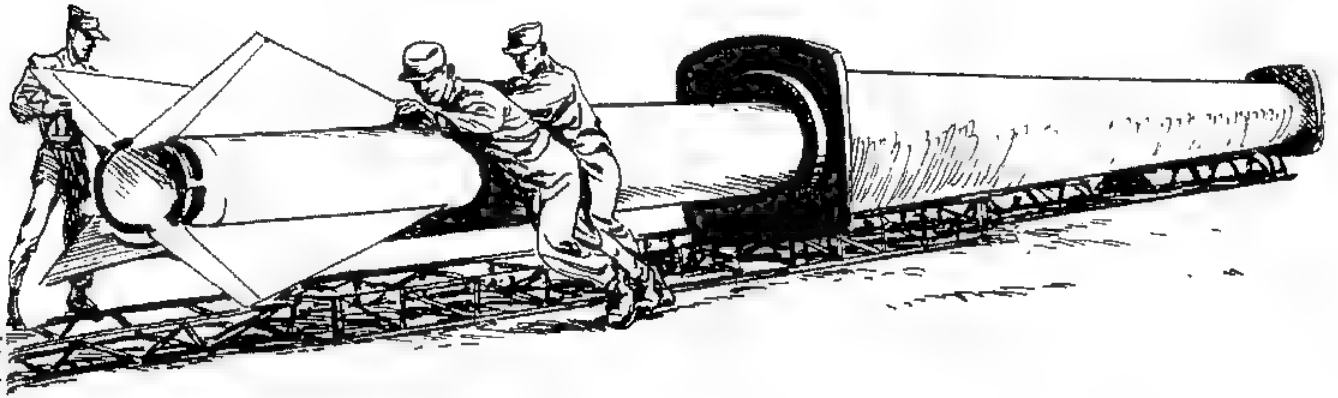
أ - المكون الرئيسي لوجود تحت الأرض نظارات
ب - حائط التوجيه
ج - رفع الرأس الذري إلى وضع الهدف
د - إطلاق الصاروخ
هـ - رفع الرأس الذري إلى وضع الهدف
و - إطلاق الصاروخ
ز - رفع الرأس الذري إلى وضع الهدف
ح - رفع الرأس الذري إلى وضع الهدف
ط - رفع الرأس الذري إلى وضع الهدف
ي - رفع الرأس الذري إلى وضع الهدف

كيف تطلق القذائف الموجهة عندما لا تكون هناك قواعد دائمة لها ؟

الكيميائية من أوعية وقود مصنوعة من الصلب . ويتطلب الأمر توفير جميع الأنواع المختلفة من المركبات إذا لم تهباً وسائل الإطلاق اللازمة في قاعدة إطلاق دائمة .

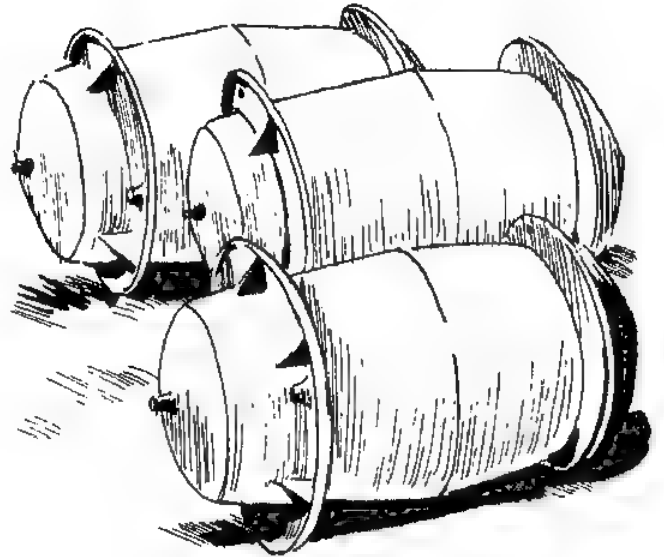
ويجب وضع المركبات المقلدة ، التي تضم أجهزة الرادار والحاسبات الالكترونية ، في مواضعها . وتوجه القذيفة ببطء إلى أعلى وتجهز

تسلم القذيفة طراز « كوربورال » المستخدمة في الجيش الأمريكي إلى الجنود في ميدان القتال وهي مبيتة تحت ضغط في اسطوانة طولها ٥٠ قدماً لحماية أجهزتها الدقيقة من التلف . وبعد إخراجها من هذه الاسطوانة الواقية تتركب بها مقدمتها المدببة وزعانف مؤخرتها ، ثم تحملها مركبة نقل ضخمة لنقلها إلى محطة تزويد بالوقود حيث تشحن بالمواد



إخراج قذيفة موجهة من صندوق شحنها .

على منصة متحركة مصنوعة من الصلب وموضوعة على الأرض . ولتمكين الجنود من الوصول إلى أي جزء من القذيفة القائمة رأسياً يستخدم ونش متحرك لإجراء عمليات الضبط اللازمة في اللحظات الأخيرة . وتجهز سيارة إطفاء بجوار قاعدة الإطلاق لاستخدامها في حالة وقوع حوادث . وقد تشاهد كبلات وأسلاك كهربائية وخرائط في جميع أنحاء المنطقة ، وهي تستخدم لتوصيل القوى الكهربائية والامداد بالوقود ومستلزمات عملية الإطلاق .



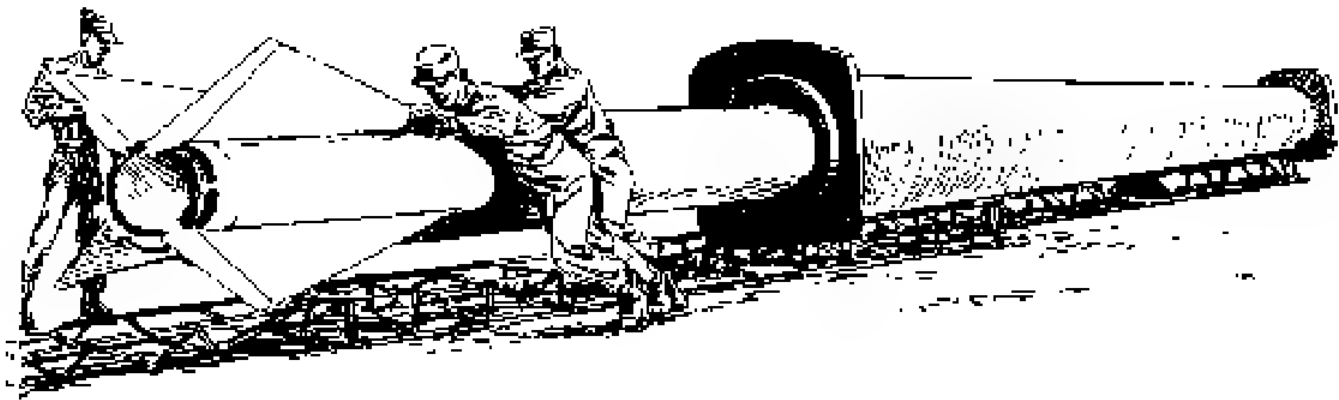
تحتوي هذه الأوعية على الأنيلين . الوقود المستخدم في إطلاق القذائف الموجهة .

كيف تطلق القذائف الموجهة عندما لا تكون هناك قواعد دائمة لها ؟

الكيميائية من أوعية وقود مصنوعة من الصلب .
ويطلب الأمر توفير جميع الأنواع المختلفة
من المركبات إذا لم تتباً وسائل الإطلاق اللازمة
في قاعدة إطلاق دائمة .

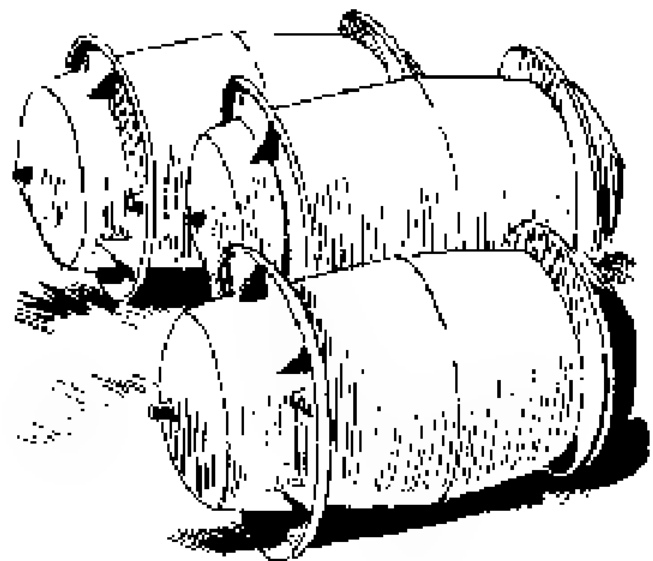
ويجب وضع المركبات 'المعلقة' ، التي نظم
أجهزة الرادار والحاسبات الإلكترونية ، في
مواقعها . وتوجد القذيفة ببطء إلى أعلى وتجهز

تسلم القذيفة حراً ، كوربورات ، المستخدمة
في الجيش الأمر يكتفي إلى الجنود في ميدان القتال
وهي مبنية تحت ضغط في اسطوانة طولها ٥٠ قدماً
لحماية أحجزتها الدقيقة من التلف . وبعد إخراجها
من هذه الاسطوانة الواقعة تتركب بها مقدمتها المسددة
ورعاغ مؤخرتها ، ثم تحمله مركبة نقل ضخمة
تنقلها إلى محطة ترويد بالوقود حيث تلتحق بالمواد



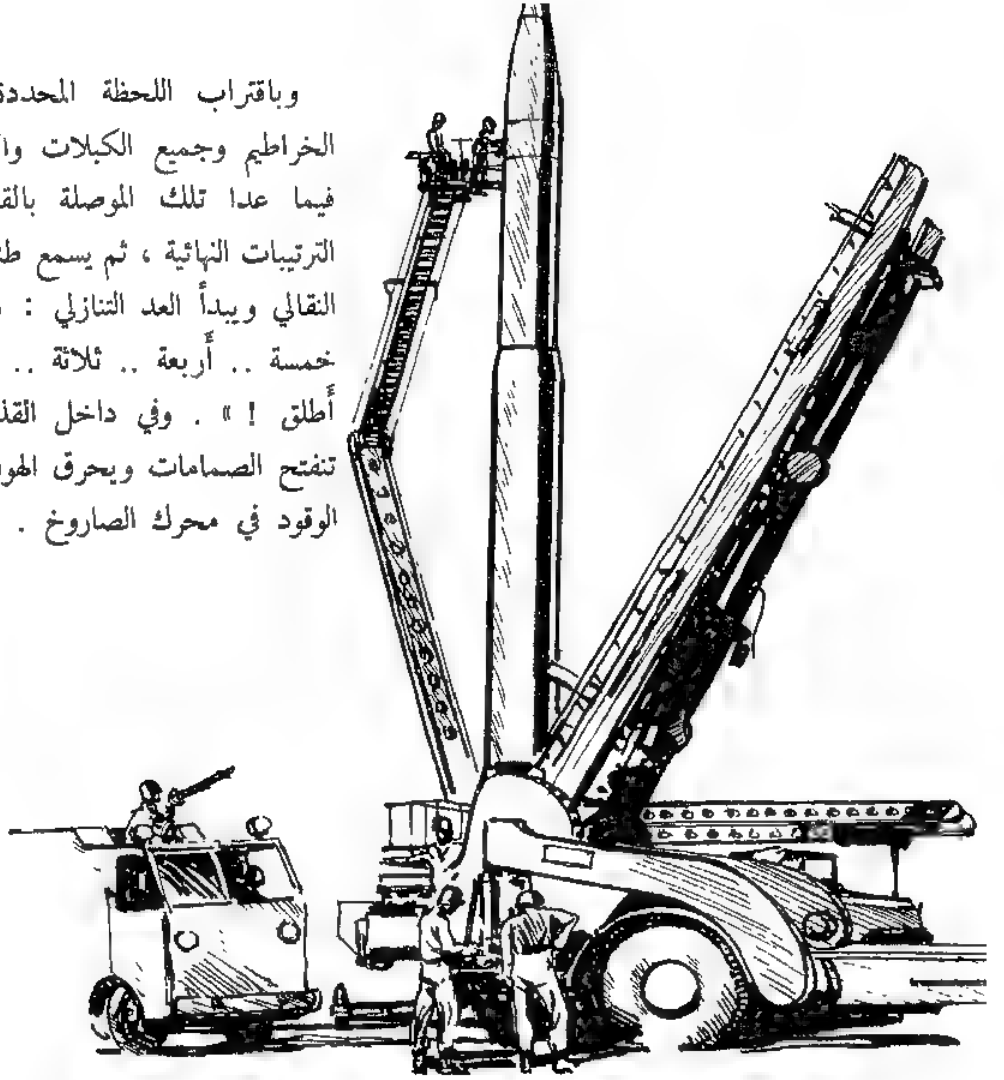
إخراج قذيفة موجهة من صندوق سرجها .

عن منصة متحركة مصنوعة من الصلب وموضوعة
على الأرض . وللمكين الجنود من الوصول إلى
أي جزء من القذيفة القائمة رأسياً يستخدمون
متحرك لإجراء عمليات الضغط اللازمة في
اللحظات الأخيرة . ويجهز سيارة إطلاق جوار
قاعدة الإطلاق لاستخدامها في حالة وقوع
حوادث . وقد تشاهد كبالات وأسلاك كهربائية
وخراطيم في جميع أنحاء المنطقة ، وهي تستخدم
لفصل التيار الكهربائي والامداد بالوقود
ومستلزمات عملية الإطلاق .

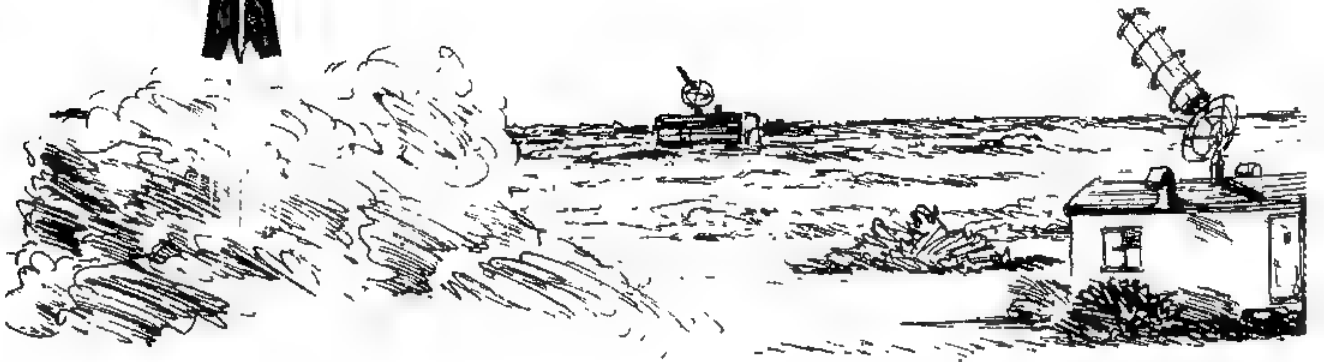


اجتري هذه الأوعية على الأنابيب . الوفاة
تستخدم في إطلاق القذائف الموجهة

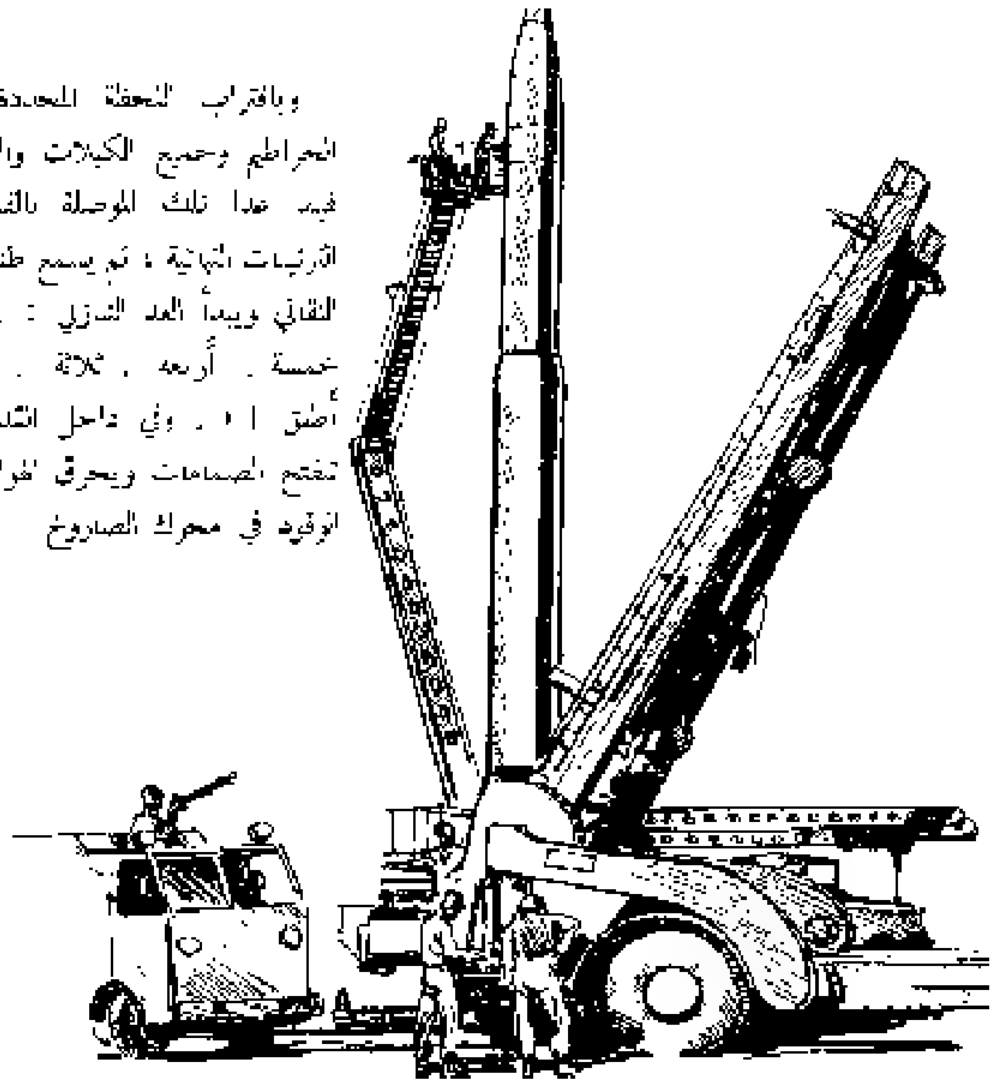
وباقتراب اللحظة المحددة للاطلاق تجمع
الخراطيم وجميع الكبلات والأسلاك الكهربائية
فيما عدا تلك الموصلة بالقذيفة ، وتستكمل
الترتيبات النهائية ، ثم يسمع طنين المولد الكهربائي
النقالي ويبدأ العد التنازلي : « سبعة .. ستة ..
خمس .. أربعة .. ثلاثة .. اثنين .. واحد ..
أطلق ! » . وفي داخل القذيفة « كوربورال »
تنفتح الصمامات ويحرق الهواء المضغوط خليطاً
الوقود في محرك الصاروخ .



ويسمع صوت الهدير ، ويثار التراب ويتناثر على شكل
سحابة متفجرة حول قاعدة إطلاق القذيفة ، وتبدأ القذيفة
« كوربورال » في الصعود ببطء شديد في أول الأمر . وبعد
صعودها مسافة ميلين فانها تميل وتنطلق هادرة نحو هدفها الذي
يبعد عنها حوالي ٦٠ - ٧٠ ميلاً .



وباقتراب اللحظة المحددة للاطلاق تجمع
المرابطون وجميع الكيانات والأسلاك الكهربائية
في يد عدا تلك الموصلة بالقذيفة . وتستكمل
الترتيبات النهائية ، ثم يسمع طنين المولد الكهربائي
النقاني ويبدأ العد التنازلي : « سبعة .. ستة ..
خمس .. أربعة .. ثلاثة .. اثنين .. واحد ..
أطلق » . وفي داخل القذيفة « كوربورال » ،
تفتتح الصمامات ويحرق الوقود المضغوط خليط
النوقود في محرك الصاروخ

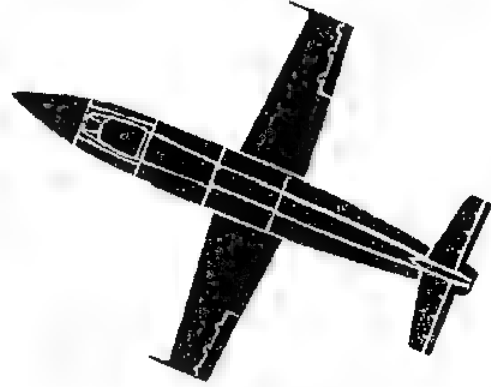


ويسمع صوت انفجار ، ويثار التراب ويتناثر على شكل
سحابة متفجرة حول قاعدة إطلاق القذيفة : وتبدأ القذيفة
« كوربورال » في الصعود ببطء شديد في أول الأمر ، وبعد
معددها مسافة مليون فاتها تميل وتنطلق عادية نحو هدفها الذي
يعد عنها حوالي ٩٠ - ٧٠ ميلاً .



ما هي الأرقام القياسية التي تحققت بأولى طائرات امريكا الصاروخية

الصوت تم تصميم الطائرة « إكس - ٢ » اجتياز الحاجز الحراري - وهو النقطة التي عندها أن تتسبب السرعات الهائلة في صهر الطائرة . ولما كانت مصنوعة من مادة (الأخف من الصلب) فقد طارت بسرعة على ٢١٠٠ ميل في الساعة ، وارتفعت إلى ٢٥ ميلاً فوق سطح الأرض في عام ٦ وتم تشغيل محركاتها الصاروخية بخليء الكحول والماء ، واستخدمت الأكسجين كمؤكسد .



كانت الطائرة « بل إكس - ١ » التي قادها الكابتن شارل . ا . بيجر ، الضابط بالقوات الجوية الأمريكية ، أول طائرة في العالم يقودها إنسان وتطير بسرعة تفوق سرعة الصوت . وكانت

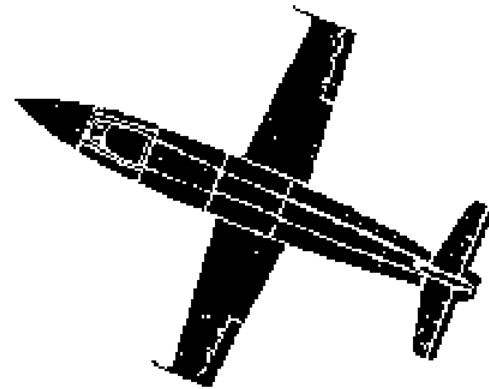


وتبنى سلسلة الطائرات الصاروخية « لأغراض الأبحاث . وهي تحمل الوقود تكني الطيران بمحركاتها لمدة لا تزيد على دقائق . وتحمل الطائرة من هذا الطراز جناح الطائرة الأم ، ثم تطلق منها وهو ارتفاع ٣٥٠٠٠ قدم حيث تشعل مح الصاروخية .

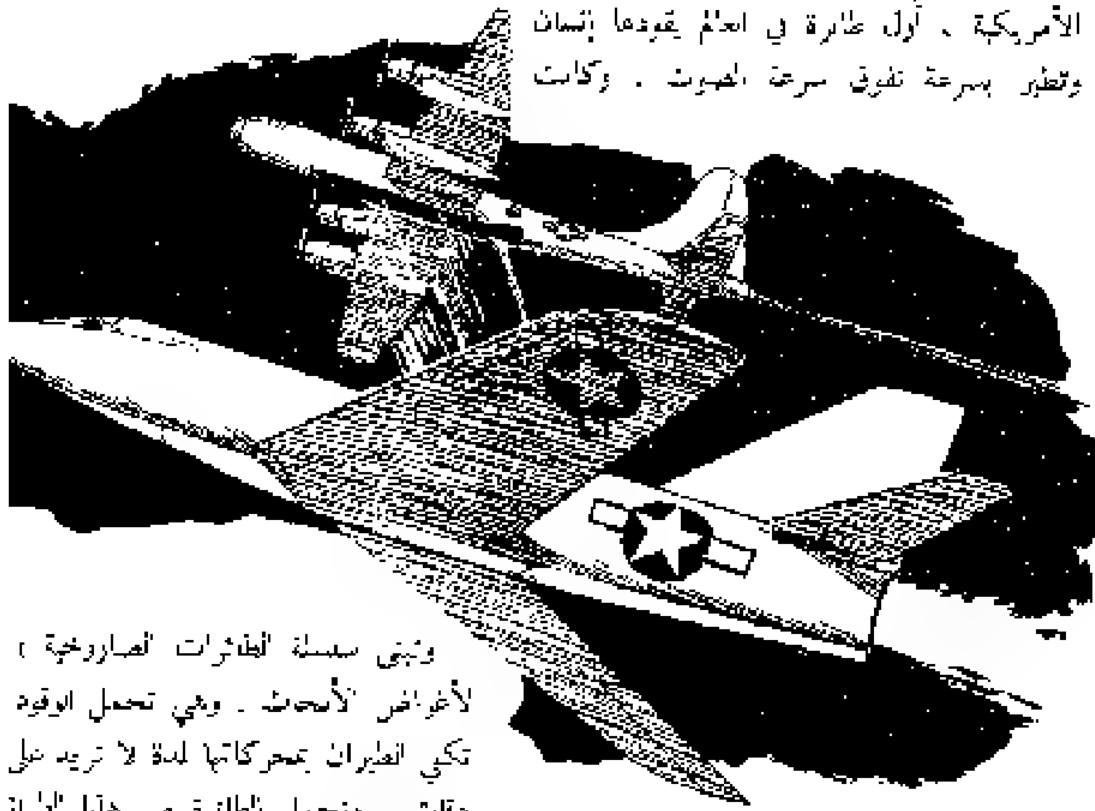
سرعتها ١٦٥٠ ميلاً في الساعة ، وبلغ ارتفاعها ١٧ ميلاً عام ١٩٥٤ . وبعد أن اجتازت الطائرات الصاروخية حاجز

ما هي الأرقام القياسية التي تحققت بأولى طائرات أمريكا الصاروخية

المصرت تم تصغير الطائرة « إكس - ٥٢ »
اجتياز الحاجز الحراري - وهو النقطة التي
عندها أن تسبب لدرجات الحرارة في صهر
الطائرة . ولما كانت مصنوعة من مادة (
(لأخف من الصلب) فقد طارت بسرعة
عنى ٢١٠٠ ميل في الساعة ، وارتفعت إلى
٢٥ ميلاً فوق سطح الأرض في عام ٦٠
وتم تشغيل محركتها الصاروخية بحاجز
التحول وولاء ، واستخدمت الأكسجين
كمؤكسد



كانت الطائرة دبل إكس - ١١ التي قادها
المكابيل شارب ، أ . بيجر ، الضابط بالقوات الجوية
الأمريكية ، أول طائرة في العالم يقودها إنسان
وتطير بسرعة تفوق سرعة الصوت . وكانت



وتبنى سلسلة الطائرات الصاروخية (
لأغراض الأبحاث . وهي تحمل الوقود
تلك الطيران بمحركاتها لمدة لا تزيد على
دقائق . ونحمل الطائرة من هذا الطراز
جناح الطائرة لألم ، ثم تطلق منه وهو
ارتفاع ٣٥٠٠٠ قدم حيث تعمل مع
الصاروخية .

سرعتها ١٦٥٠ ميلاً في الساعة ، وبلغ ارتفاعها
١٧ ميلاً عام ١٩٥٤ .
وبعد أن اجتازت الطائرات الصاروخية حاجز

ما الذي حققته الطائرة « إكس - ١٥ » ؟



طورت الطائرة الصاروخية التجريبية « إكس ١٥ » للقيام بأبحاث الصواريخ التي يقودها نال عند حافة الفضاء ، فوق ٩٩,٩٩ ٪ من كس - ١٥ » بأبحاثها فوق الصحراء بالقرب قاعدة ادوارد الجوية في كاليفورنيا . وتحمل الطائرة « إكس - ١٥ » تحت جناح



انطفاء الصاروخ تواصل الطائرة « إكس - ١٥ » صعودها إلى أعلى لآلاف الأقدام ، ثم تبدأ في الانحناء إلى أسفل وتعود لتدخل الغلاف الجوي السميك . وتتهادى الطائرة حتى تصل إلى الأرض ، وتهبط في الصحراء مستخدمة زحافات الترحلق بدلاً من العجلات .

وقد حلقّت الطائرة « إكس - ١٥ » على ارتفاعات بلغت ٦٧ ميلاً فوق سطح الأرض ، وبلغت سرعتها ٤٥٣٤ ميلاً في الساعة أي تسعة أضعاف سرعة الصوت . وصممت أحدث الطائرات « إكس - ١٥ » للتحليق على ارتفاعات أكثر من ذلك وبسرعات تصل إلى ٥٣٠٠ ميل في الساعة .

فة القنابل « بي - ٥٢ » إلى ارتفاع بين ٤٠ ٠٠٠ ٥٠ ٠٠٠ قدم حيث تطلق وتنفصل عنها . وهي ط لمسافة ١٥٠٠ قدم ، ثم يبدأ محركها وله ٦٠٠٠ قدرة حصانية ، في الإشعال لمدة ثانية . وتنطلق الطائرة الصاروخية مندفعة إلى نحو الفضاء بين الأرض والقمر . وبعد

ما الذي حققته الطائرة « إكس - ١٥ » ؟



طورت الطائرة الصاروخية التجريبية « إكس - ١٥ » للقيام بأبحاث الصواريخ التي يتوحد بها عند حافة الفضاء . فوق ٩٩,٩٩ / من كلفة الملايف لجوي للأرض . وتقوم الطائرة كس - ١٥ (أبحاثها فوق الصحراء بالقرب قاعدة ادوارد لجوية في كاليفورنيا . وتصل الطائرة « إكس - ١٥ » تحت جناح



الطفاء الصاروخ قواصل الطائرة « إكس - ١٥ » صعودها إلى أعلى لآلاف الأقدام ، ثم تبدأ في الانحناء إلى أسفل وتعود لتدخل الغلاف الجوي السبيلك . وتنتهي الطائرة حتى تفصل إلى الأرض ، وتهبط في الصحراء مستخدمة زحافات التزحلق بدلاً من العجلات .

وقد حققت الطائرة « إكس - ١٥ » على ارتفاعات بلغت ٦٧ ميلاً فوق سطح الأرض ، وبلغت سرعتها ٥٣٤ ميلاً في الساعة أي تسعة أضعاف سرعة الصوت . وصممت أبحاث الطائرة « إكس - ١٥ » لتحقيق على ارتفاعات أكثر من ذلك وبسرعات تصل إلى ٥٣٠٠ ميل في الساعة

فة الصائل « بي - ٥٧ » إلى ارتفاع بين ٤٠ ١١٠ ٥٠ ١٠٠ قدم حيث تطلق وتفصل عنها . وهي على الساعة ١٥٠٠ قدم ، ثم يبدأ محركها وله ٦٠٠٠ قدرة حصانية . في الإشعاع بسعة ثانية وتطلق الطائرة الصاروخية مدفوعة إلى نحو الفضاء بين الأرض والقمر وعده

ما هي القذائف الأمريكية بعيدة المدى ؟

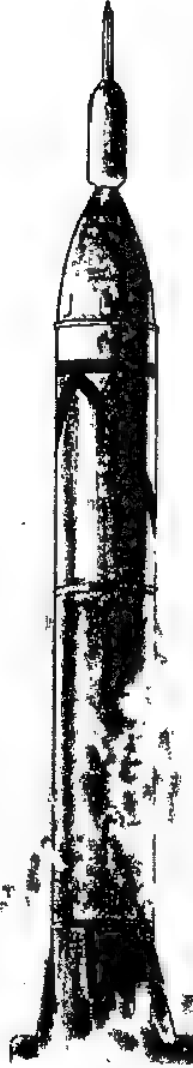
بدأت تجارب القذائف الموجهة في الجيش الأمريكي وبحريته وقواته الجوية بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية بقليل حين نقلت كمية من القذائف الألمانية الموجهة طراز « ف - ٢ » التي وقعت في الأسر ، ومعها أخصائيي الصواريخ الألمان ، من أوروبا .

وقد أخذ بناء الصواريخ - الذي كان قد توقف تقريباً منذ تجارب روبرت جودّار التي قام بها في أوائل عام ١٩٠٠ - يسرع الخطى لإنتاج قذائف موجهة مكتملة قادرة على حمل رؤوس نووية إلى أهداف العدو . وبزيادة قدرات المحركات الصاروخية واستخدام القذائف الموجهة المتعددة المراحل زاد مداها إلى أبعد من ٥٠٠ ميل .

يعتبر الصاروخ « ساتورن - ٥ » أكبر صواريخ القذائف الموجهة وأقواها على الإطلاق . وطوله ٢٧٨ قدماً ، ووزنه ٣٠٠ طن ، ومحركاته الخمسة - وقوة دفع كل منها تبلغ ١ ٥٠٠ ٠٠٠ رطل - تعطي دفعة كلياً مقدارها ٧ ٥٠٠ ٠٠٠ رطل مما يجعله أقوى صاروخ على وجه الأرض . وقد أطلق ساتورن - ٥ لأول مرة في نوفمبر ١٩٦٧ ، ومنذ ذلك الحين أصبح هذا الصاروخ الوسيلة التي يعتمد عليها في إطلاق رواد الفضاء لرحلات أبولو إلى القمر .



نور

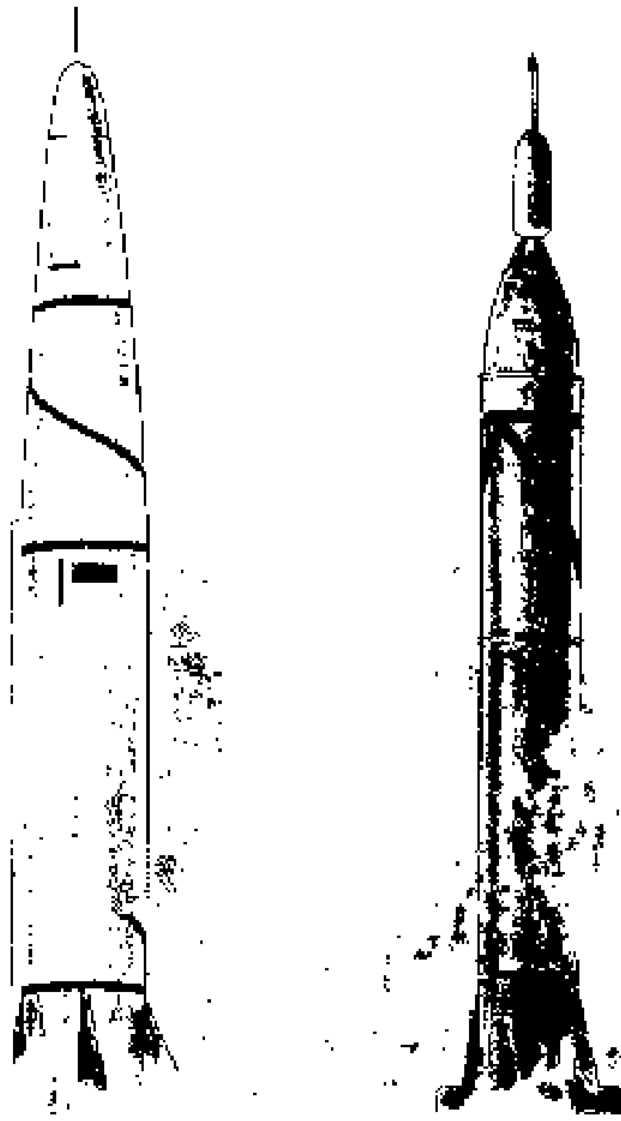


جوبيتر

ميل ، ثم أعلن فيما بعد أن الاتحاد السوفيتي يملك ثلاثة أنواع من هذا الطراز ، وقبل هذا كان الاتحاد السوفيتي يطور القذيفة الموجهة الضخمة « س - س - ٩ » وهي التي تحمل ٣ رؤوس نووية قوة كل منها ٢٥ ميجاتون ، وكذلك الطراز الأصغر وهو « س - س - ١١ » وهو أيضاً يحمل

ويمتلك الاتحاد السوفيتي عدداً كبيراً من القذائف الموجهة عابرة القارات ، وكان آخر ما أجرى عليه تجاربه من هذه القذائف الضخمة القوية هو القذيفة « اس - اس - اكس - ١٩ » وقد جرب في منطقة بالقرب من بحر اورال وأصاب أهدافه في التجارب على بعد ٤٥٠٠

ما هي القذائف الأمريكية بعيدة المدى ؟



ثور

جوبيتر

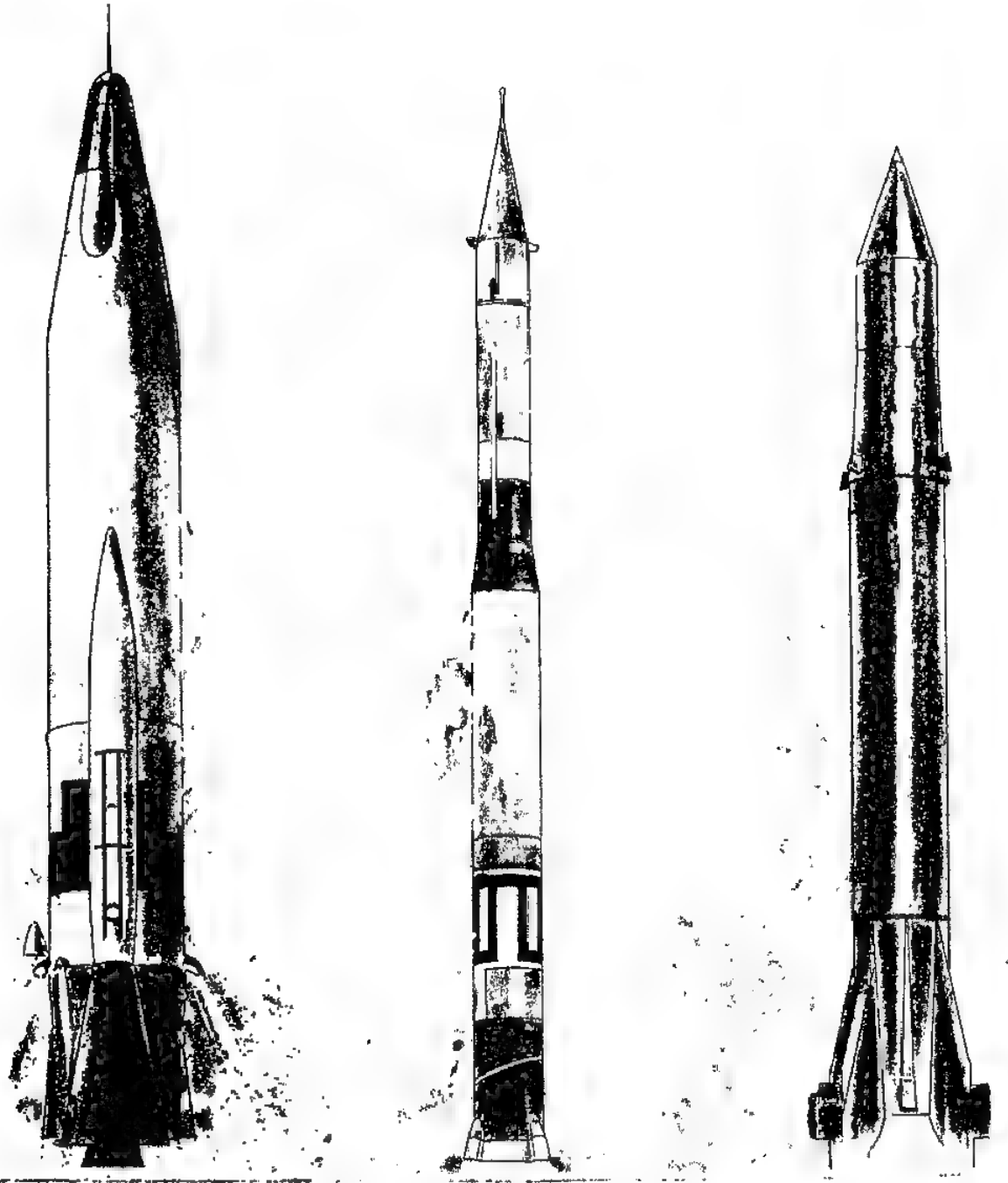
ميل ، تم أعلن فيما بعد أن الاتحاد السوفيتي يمتلك ثلاثة أنواع من هذا الطراز ، وقبل هذا كان الاتحاد السوفيتي يطور القذيفة الموجهة الصاعدة ، س - س ١٩ وهي التي تحمل ٣ رؤوس نووية قوة كل منها ٢٥ ميجاتون ، وكذلك الصاروخ الأصغر وهو ، س - س ١١ وهو أيضاً يحمل

سنت تجارب القذائف الموجهة في الجيش الأمريكي وبحريته وقواته الجوية بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية قبل حين نُقلت كمية من القذائف الألمانية لموجهة طراز ، ف - ١٢ التي وقعت في الأسر ، ومنها أحصائيي الصواريخ الآن ، من أوروبا .

وقد أخذت الصواريخ - إسي كان قد توقف تماماً بعد تجارب زوهرت حوتار التي قدم بها في أوائل عام ١٩٥٥ - يسرع الخطى لانتاج قذائف موجهة مكتملة قادرة على حمل رؤوس نووية إلى أهداف العدو ، وبزيادة قدرات المحركات الصاروخية واستخدام القذائف الموجهة المتعددة ليراجل زائد مداه إلى أبعد من ٥٠٠ ميل .

بعد الصاروخ ، ساترون - ٥ ، أكبر صواريخ القاذبة الموجهة وأثقلها على الإطلاق ، وحمل ٢١٨ قذيفة ٣٠٠ طن ، وسد كاته الخمسة - ٥ قوة - مع كل منها ١٥٠٠٠٠ رطل - تسعي دسماً كبيراً مقداره ٧٥٠٠٠٠ رطل مما يجعل أقوى صاروخ على وجه الأرض ، وقد أصغر ساترون - ٥ لأول مرة في نوفمبر ١٩٩٧ ، بعد ذلك الحين أصبح هذا الصاروخ الوحيد الذي يعتمد عليها في إطلاق زائد بعضه رحلات أولي إلى القمر .

ويمتلك الاتحاد السوفيتي عدداً كبيراً من القذائف الموجهة عابرة القارات ، وكان آخر ما تجرى عليه تجاربه من هذه القذائف انفجحة القوية هو القذيفة ، اس - اس - كس - ١٩ ، وقد حارب في منطقة بالقرب من بحر اوقا وأصرت أهدافه في التجارب على بعد ٤٥٠٠



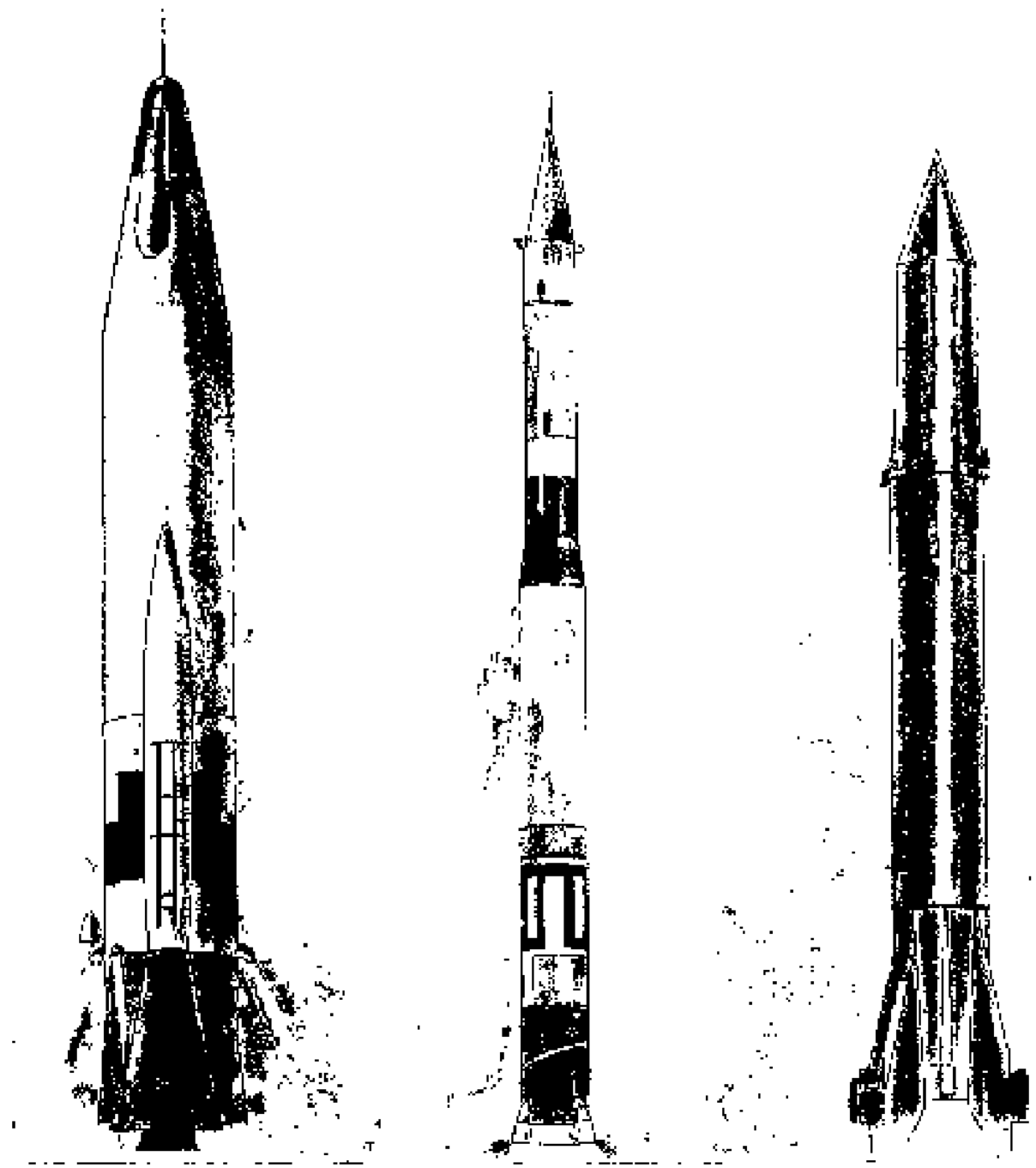
أطلس

فانجارد

ردستون

وهناك كذلك قذيفة « فوستوك » وتعتبر من أقوى القذائف في العالم ، ويبلغ طولها ٤٧ متراً ووزنها ٣٠٠ طن وهي التي أطلقت معظم سفن الفضاء السوفيتية الضخمة بروادها .
والقذيفة الموجهة هي ، من الناحية الحربية ، صاروخ يحمل رأساً متفجراً .

رؤوساً نووية متعددة كل منها يتجه إلى هدف بذاته وتعادل قوته ميجاتون واحداً .
وفي ترسانة الاتحاد السوفيتي أيضاً من الصواريخ والقذائف العابرة للقارات القذيفة « كوزموس » وهي التي ترسل أقمار « كوزموس » الصناعية العسكرية إلى مدارها حول الأرض ،



أتلانز

ثانجاردار

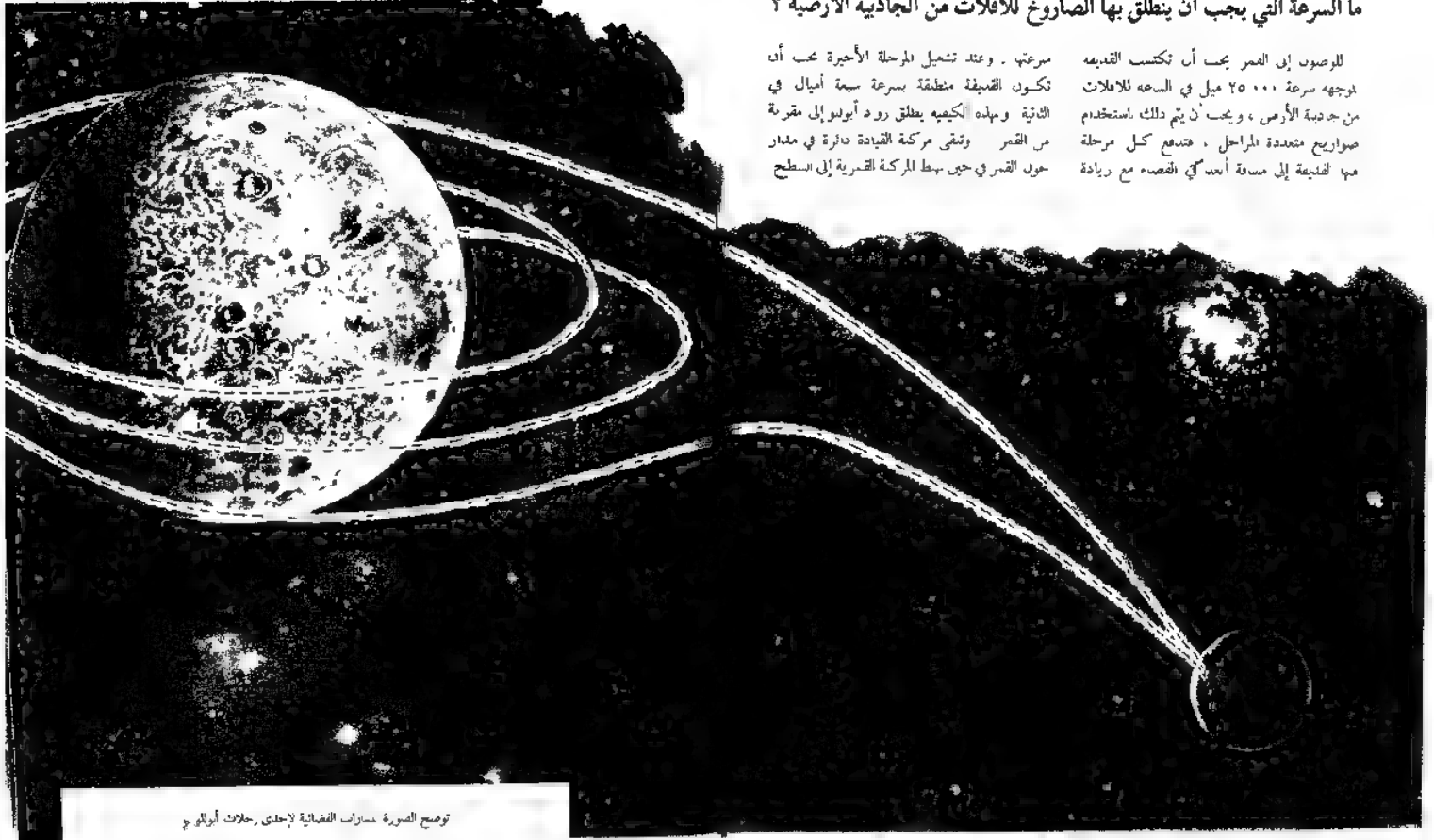
ريستون

وهناك كذلك قذيفة ، فوستوك (وتعتبر من أقوى القذائف في العالم ، ويبلغ طولها ٤٧ متراً ووزنها ٣٠٠ طن وهي التي أطلقت معظم سفن الفضاء السوفيتية المصحبة بروادها .
والقذيفة الموجهة هي . من الناحية الحربية : صاروخ يحمل رأساً متفجراً .

رؤوساً نووية متعددة كل منها يتجه إلى هدف بذاته وتبادل قوته بمقاتلون واحداً .
وهي ترسانة الاتحاد السوفيتي أيضاً من لصواريخ والقذائف العابرة للقارات القديمة « كوزموس » وهي التي ترسل أفداز ، كوزموس « لصناعة العسكرية إلى مدارها حول الأرض ،

ما السرعة التي يجب ان ينطلق بها الصاروخ للاقلاط من الجاذبية الأرضية ؟

للوصول إلى القمر يجب أن نكسب القديعه
الوجهه سرعة ٢٥ ٠٠٠ ميل في السعه للاقلاط
من جاذبية الأرض ، ويجب أن يتم ذلك باستخدام
صواريخ متعددة المراحل ، فتضع كل مرحلة
مها قديعه إلى مسافة أبداكي القصده مع زيادة
سرعتها . وعند تشغيل المرحلة الأخيرة يجب أن
تكون القديعه منطلقة بسرعة سبعة أميال في
الثانية وهذه الكمية يطلق رواد أبولو إلى مقرة
من القمر وتبقى مركبة القيادة دائرة في مدار
حول القمر في حين يهبط المركبة القمرية إلى السطح



توضح الصورة مدارات الفضائية لإحدى رحلات أبولو ج

١٠ السرعة التي يجب ان يطلق بها الصاروخ للاملااب من المجاذبة الأرضية ~

لنوصف ان صاروخا ان انطلق الى الفضاء
المرحلي من ان انطلق الى الفضاء
من ان انطلق الى الفضاء من ان انطلق
من ان انطلق الى الفضاء من ان انطلق
من ان انطلق الى الفضاء من ان انطلق
من ان انطلق الى الفضاء من ان انطلق



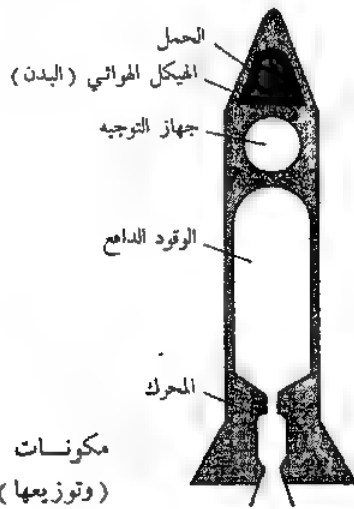
صورة من الفضاء الخارجي

كيف يعمل الصاروخ ؟

الصاروخ : وقود جامد ، ووقود سائل . ومن الوقود الجامد مسحوق البارود الأسود - وهو مسحوق عديم الدخان ، والمواد الكيميائية - وهي مطاط أساساً . ومن بين الوقود السائل المستخدم بيروكسيد الهيدروجين (نفس السائل المستخدم كمظهر في المنازل ، غير أنه أشد تركيزاً وأكثر

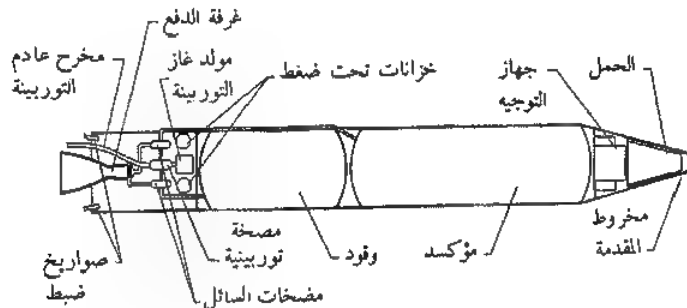
يشترك الصاروخ « ساتورن - ٥ » مع الصاروخ السباوي المسمى « الرابع من يوليو » في كثير من الصفات والخصائص . فكلاهما يعمل بمبدأ واحد ، ويعتمد في نجاحه على أحد قوانين الحركة التي اكتشفها الرياضي والعالم العبقرى سير اسحق نيوتن . وينص هذا القانون على أنه « لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار ومضاد له في الاتجاه » . وبمعنى آخر أنه إذا سلطت قوة ما على جسم فسيبب له دفعاً أو جذباً في اتجاه ما (الفعل) فان الجسم نفسه يبذل دفعاً أو جذباً مساوٍ في الاتجاه المضاد (رد الفعل) . فعند إطلاق بندقية نجد أنها ترتد إلى الخلف مؤثرة على كتف حاملها بقوة مساوية لقوة الطلقة (الرصاصة) المنطلقة إلى الأمام من ماسورة البندقية . والطلقة المتدفع إلى الأمام هي « الفعل » ، أما البندقية المتحركة إلى الخلف فهي « رد الفعل » . وبالمثل عندما تندفع الغازات المحترقة من مؤخرة الصاروخ فانها « الفعل » الذي يكون « رد الفعل » له هو اندفاع الصاروخ إلى الأمام . وتندفع أطنان من الغازات المحترقة من مؤخرة الصاروخ « ساتورن - ٥ » كل ثانية لاكسابه قوة الدفع التي تبلغ $\frac{1}{4}$ ٧ مليون رطل .

والغازات المحترقة تنتج من وقود الصاروخ المشتعل . وهناك نوعان رئيسيان من وقود

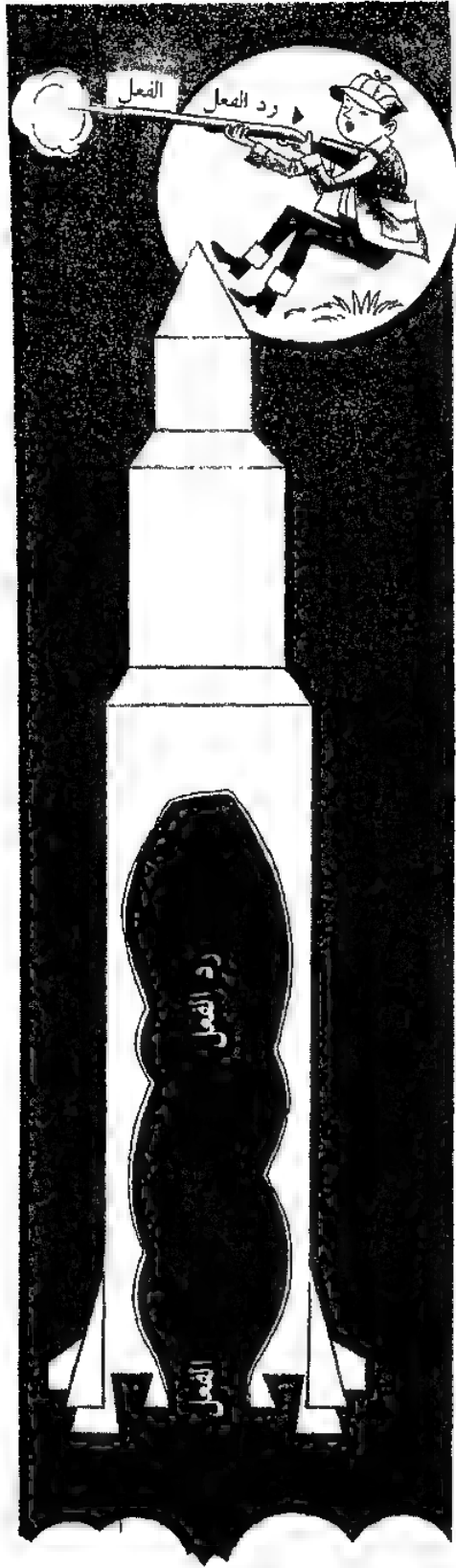


مكونات صاروخ نمطي (وتوزيعها) .

نقاء) ، والكحول ، والبنزين ، والهيدروجين ، والفلور ، والأوكسجين السائل . والوقود الجامد هو الأسهل في الاستخدام . فالمحرك الصاروخي الذي يعمل به لا يتكون إلا من حيز لحرق الوقود يسمى (غرفة الاحتراق) ، وفوهة لخراج العادم في مؤخرة الصاروخ ،



وقود الصاروخ السائل .



ووسيلة لاشعال الوقود . أما الوقود السائل فهو أشد تعقيداً من الوقود الجامد بكثير من حيث الاستخدام . فالمحرك الصاروخي الذي يعمل بوقود سائل يتكون من خزانين للوقود على الأقل ومضخات لدفع الوقود إلى غرفة الاحتراق عن طريق أنابيب . ومن المكونات الضرورية للصاروخ في هذه الحالة كذلك آلية ميكانيكية لإدارة المضخات وعدة أنواع من الأجزاء الخاصة بالتحكم . ومع ذلك فالصاروخ الذي يعمل بالوقود السائل له عدة مزايا معينة توازن التعقيد الشديد في نظام حرق الوقود به . فحركه أقوى من المحرك الذي يعمل بالوقود الجامد ، كما أن قوة دفعه يمكن تغييرها والتحكم فيها (في حين أنه لا يمكن إجراء ذلك في المحرك ذي الوقود الجامد) ، ويمكن كذلك إبطال بعض المحركات التي تعمل بالوقود السائل ثم إعادة تشغيلها في أثناء انطلاق الصاروخ ، في حين أن محركات الوقود الجامد يمكن إبطاها فقط ولا يمكن إعادة تشغيلها . وأخيراً فإن تكاليف الوقود السائل أقل من تكاليف الوقود الجامد .

والصاروخ الحديث الضخم الذي يتكون من آلاف الأجزاء ، والذي يتطلب عشرات الأفراد لإطلاقه ، لا يشبه في كثير ذلك الصاروخ الناري المسمى « الرابع من يوليو » ، ومع ذلك فليس هناك اختلاف في المبدأ الذي يتحرك به صاروخ ضخم أو صاروخ صغير . فقانون رد الفعل الأساسي لنبتون هو الذي تعمل وفقاً له جميع الصواريخ في أثناء انطلاقها .

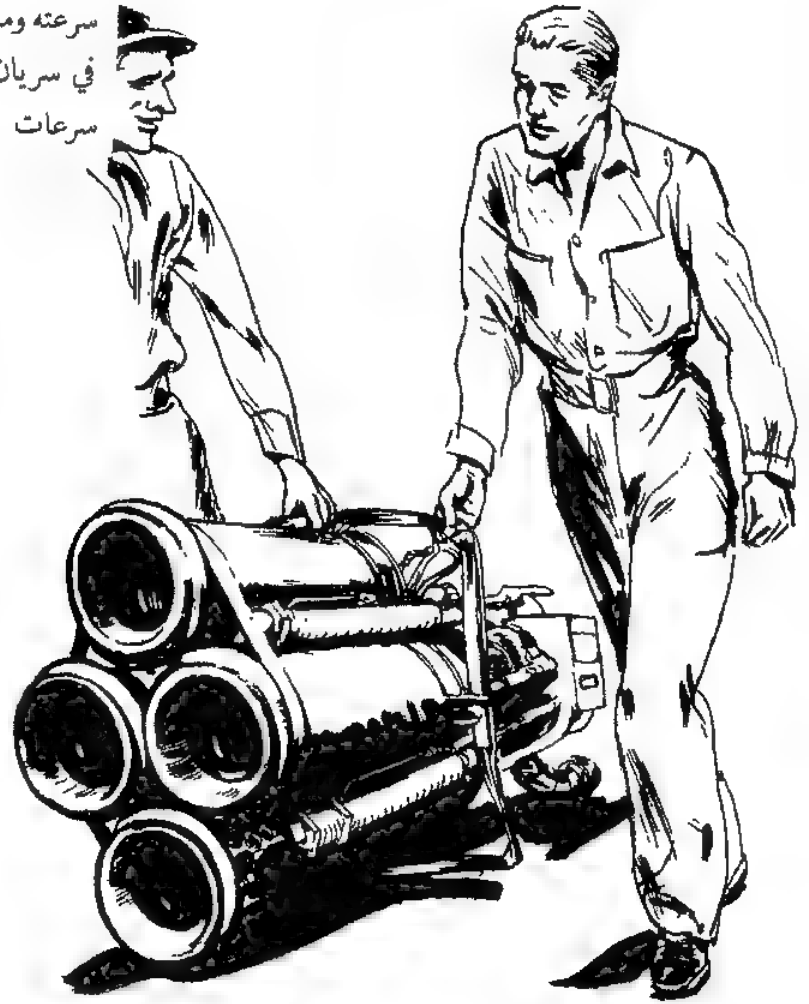
لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومضاد له في الاتجاه .

لماذا يتحتم استخدام الصواريخ للسفر في الفضاء الخارجي ؟

ولقد كان عالم الصواريخ الأمريكي روبرت جودارد أول من برهن - رياضياً وبالاختبارات الفعلية - على أن الصاروخ يمكنه أن يعمل في جو مخلخل من الهواء . فعندما يختلط وقوده بالأكسجين السائل في غرفة الاحتراق يتفجر ويحترق مولداً قوة دفع . ومن ثم فإن المحرك الصاروخي - بخلاف أي محرك آخر - يحمل هواءه اللازم معه .

وهناك ميزة أخرى من مزايا المحرك الصاروخي فيما يتعلق بسفر الإنسان في الفضاء ، وهي أن سرعته ومعدل زيادتها يمكن التحكم فيهما بالتحكم في سريان الوقود بحيث يمكن أن يتحمل الإنسان سرعات الانطلاق الأصلية من الأرض .

فيما وراء طبقة الأيونوسفير (الجو المؤين) التي تمتد حوالى ثلاثمائة ميل فوق الأرض ، توجد طبقة الاكسوسفير - وهي أعلى طبقة في غلافنا الجوي ، ولا تحتوي في الغالب على أية جزيئات من الهواء . وقبل الوصول إلى هذه النقطة بمسافة بعيدة قد تصبح المحركات الترددية والمحركات النفاثة عديمة الفعل وغير قادرة على العمل نظراً لأنها تتطلب سحب كميات كافية من الهواء لخلطها بالوقود الذي تستخدمه .



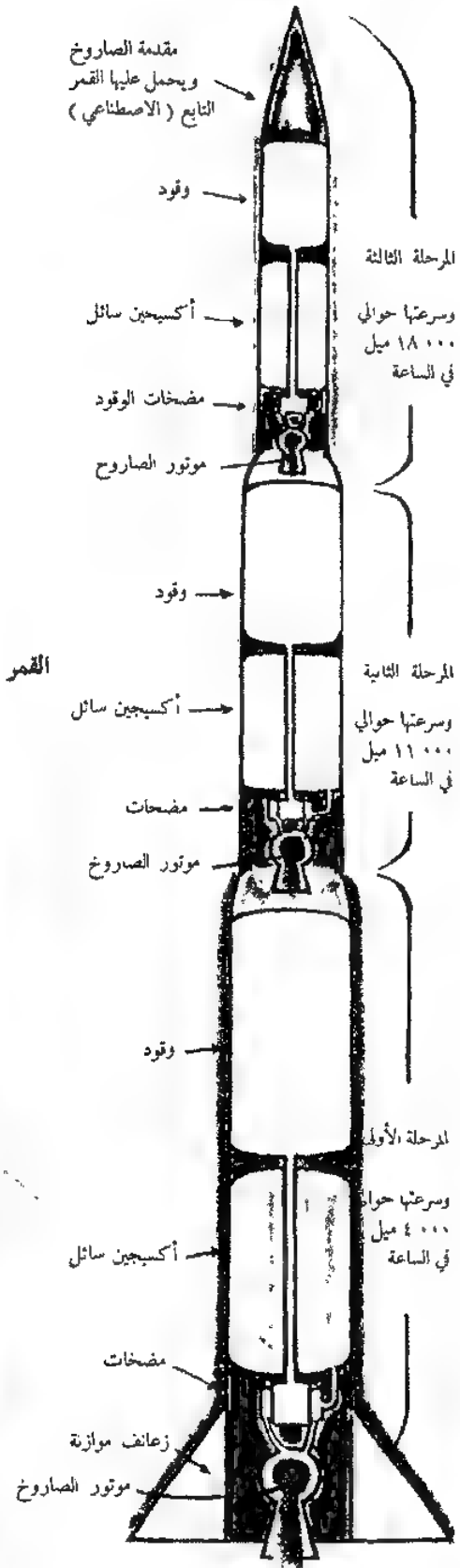
هذا المحرك الصاروخي ذو غرف الاحتراق الأربع لا يزيد وزنه على ٢١٠ رطل ، واعطى قوة دفع مقدارها ٦٠٠٠ رطل . وقد دفع الصاروخ « إكس - ١ » لاختراق حاجز الصوت حتى وصل إلى ارتفاع ٩٠٠٠٠ قدم .

كيف تبني القذيفة الموجهة المتعددة المراحل ؟

كان دكتور جودار هو أول من اكتشف إمكانية بناء قذائف متعددة المراحل بتركيب صاروخ فوق الآخر بحيث تقوم كل مرحلة عند انتهائها ببدء المرحلة التي تليها أوتوماتياً ، وبذلك أمكن تحقيق سرعات ومسافات كان من المستحيل تحقيقها بصاروخ ذي مرحلة واحدة .

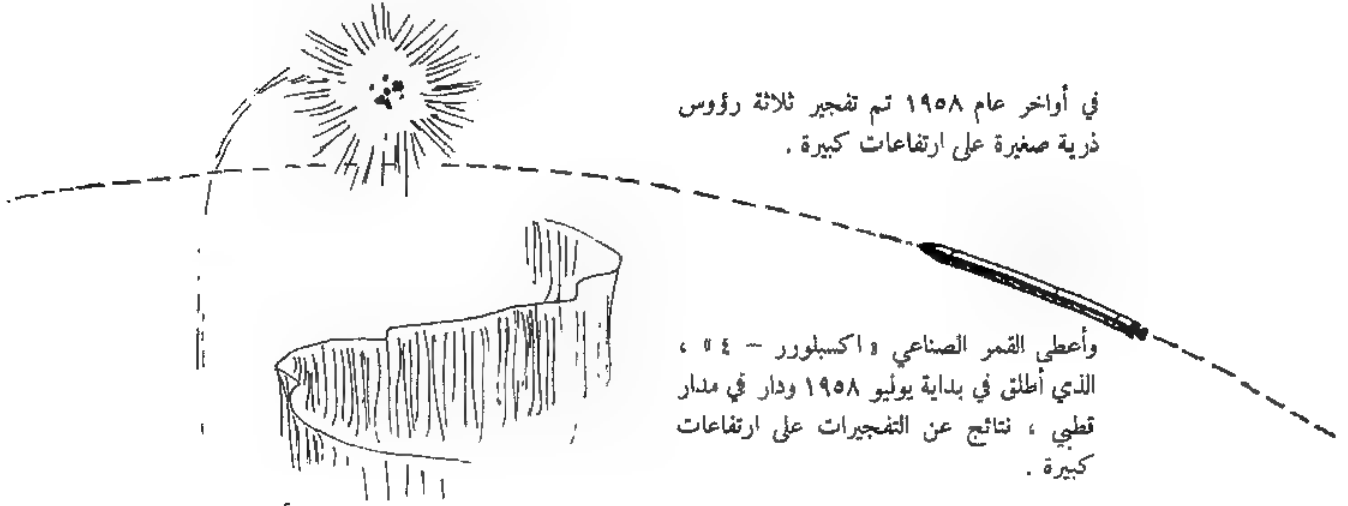
وفي بعض الحالات يكون للقمر التابع الحامل للأجهزة محركه الصاروخي الخاص به والذي يتخذ لنفسه مداراً هو الآخر .

القمر الصناعي « اكسبلورر - ١ »



كيف أنشأ مشروع « ارجوس » درعاً للقذيفة حول الأرض ؟

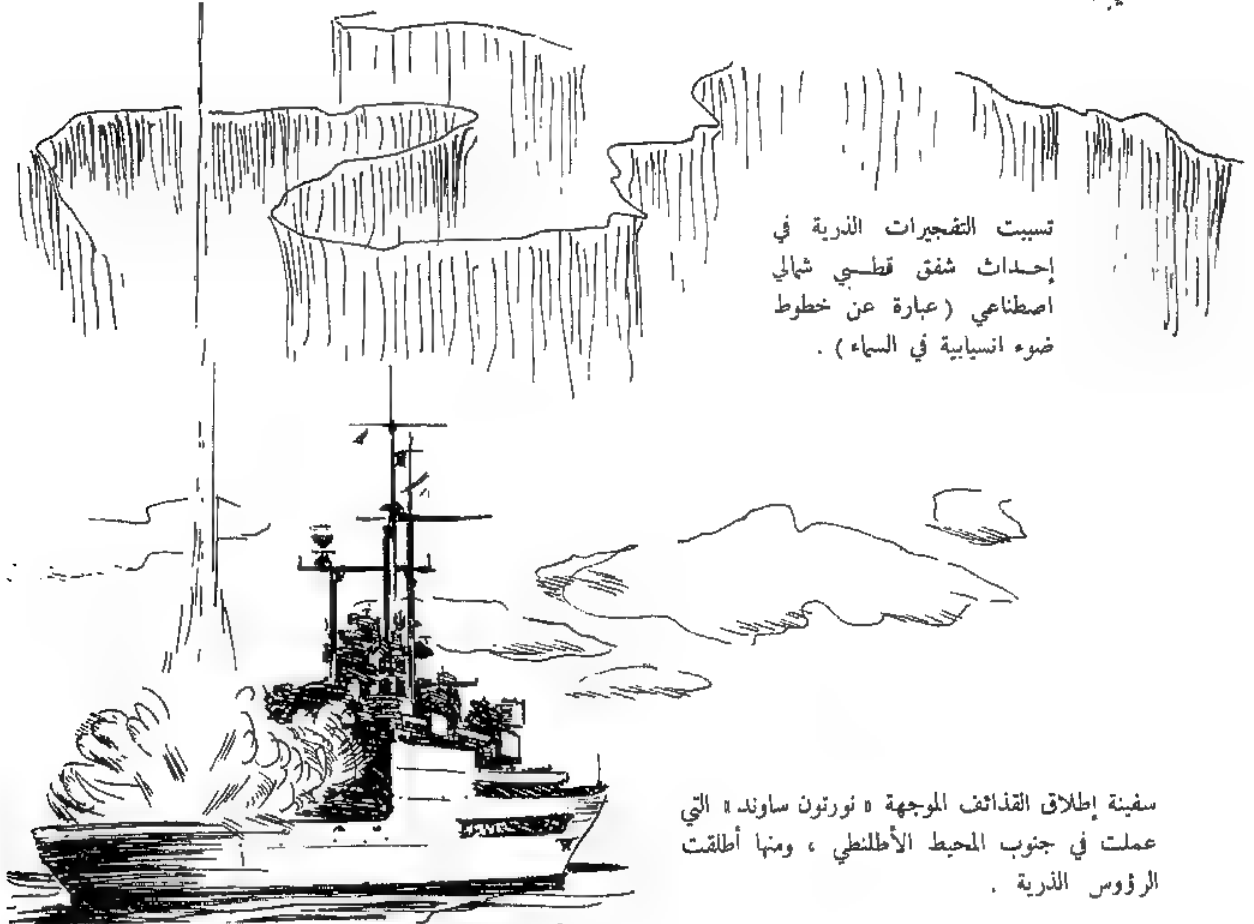
في أواخر عام ١٩٥٨ تم تفجير ثلاثة رؤوس ذرية صغيرة على ارتفاعات كبيرة .



وأعطى القمر الصناعي « اكسبلورر - ٤ » ، الذي أطلق في بداية يوليو ١٩٥٨ مدار قطبي ، نتائج عن التفجيرات على ارتفاعات كبيرة .

فجرت عندها الرؤوس . وقد أرسل القمر الصناعي « اكسبلورر - ٤ » إلى الأرض بيانات عن شدة سحابة الاشعاعات الناجمة عن الانفجار .

في خريف عام ١٩٥٨ أطلقت سراً ثلاثة صواريخ تحمل رؤوساً نووية فوق جنوب المحيط الأطلنطي إلى ارتفاعات بلغت ثلاثمائة ميل ، حيث



تسببت التفجيرات الذرية في إحداث شفق قطبي شمالي اصطناعي (عبارة عن خطوط ضوء انسيابية في السماء) .

سفينة إطلاق القذائف الموجهة « نورتون ساوند » التي عملت في جنوب المحيط الأطلنطي ، ومنها أطلقت الرؤوس الذرية .

وفي ظرف ساعة واحدة غلفت كوكبنا بنقاب رقيق من الاشعاعات التي شوشرت على إرسال أجهزة الرادار والأجهزة اللاسلكية .

ويعتقد معظم العلماء أن طريقة تفجير القذائف الموجهة المنطلقة بسرعات تفوق سرعة الصوت على ارتفاعات جوية عالية دون احداث أضرار ، تكون بتفجير القنابل النووية التي تطلق النيوترونات .

وكان الهدف من مشروع « أرجوس » اكتشاف ما إذا كانت التفجيرات النووية في الفضاء يمكن استخدامها لتعطيل أجهزة الرادار والأجهزة اللاسلكية للعدو الموجهة لقذائفه . وعندما حدثت التفجيرات على ارتفاع ٣٠٠ ميل فان المجال المغنطيسي غير المرئي للأرض التقط الالكترونات السالبة الشحنة المنطلقة ودفع بها في اتجاه الشرق .

ما اول الأقمار الصناعية التي اطلقتها الولايات المتحدة واتخذ مداراً حول الأرض ؟

« رديستون » عالياً إلى ارتفاع ٦٠ ميلاً . وعند ارتفاع ٢١٢ ميلاً تم إمالة المركبة بواسطة جهاز تحكم أرضي لتسير في مسار مواز للأرض . وبعد انقضاء ست ثوان أخرى أطلقت صواريخ المرحلة الثالثة القمر « اكسبلورر - ١ » في مدار حول الأرض .

في ٣١ يناير ١٩٥٨ اطلق الصاروخ « جوبيتر - سي » من قاعدة كانافيرال (وهي المعروفة الآن باسم قاعدة كيب كيندي) بولاية فلوريدا ، وكان يحمل القمر الصناعي « اكسبلورر - ١ » الذي يزن ٣٠,٨ رطل . وفي المرحلة الاولى له دفعه الصاروخ الحربي

ما اهم كشف للقمر الصناعي « اكسبلورر - ١ » ؟

الجوي والآخر على بعد يتراوح بين ٨٠٠٠ و ١٢٠٠٠ ميل .

ويرجع الفضل إلى الفيزيقي جيمس أ . فان آلن في التحقق من وجود حزامي الاشعاعات هذين . والاكتشافات التي تمت فيما بعد ، بواسطة مجسات الفضاء في عام ١٩٦٢ ، هي التي دفعت العلماء إلى مراجعة معتقداتهم بخصوص حزامي

تم إحراز أهم كشف في السنة الجيوفيزيكية الدولية بواسطة « اكسبلورر - ١ » وهو أول قمر صناعي أمريكي يتخذ مداراً . فقد اكتشف ما كان يعتقد وقتئذ بأنه حزامان من الاشعاعات الكثيفة يحيطان بالأرض كلها فيما عدا المنطقتين اللتين تعلوان القطبين الشمالي والجنوبي ، وأحد هذين الحزامين على بعد حوالي ٣٥٠٠ ميل من غلافنا

يستخدم المنشأ المرتفع المبين إلى اليمين في تزويد القذيفة الموجهة
بالوقود وخدمة كل مرحلة منها على حدة . وهو يسحب إلى الخلف
قبل إطلاق القذيفة .



أن حزام فان آلن الاشعاعي يتكون من بروتونات
والكترونات يجتذبها المجال المغنطيسي للأرض .
ويقال إن كوكباً آخر هو جوبيتر يحيط به
مثل هذا الحزام الاشعاعي .

الاشعاعات . وأصبحوا يرون الآن أن هناك حزاماً
واحداً كبيراً يمتد في الفضاء الخارجي إلى ارتفاع
يبلغ حوالي ٤٠٠٠٠ ميل من الأرض ويبدأ من
على بعد ٥٠٠ ميل تقريباً من خط الاستواء . ويبدو

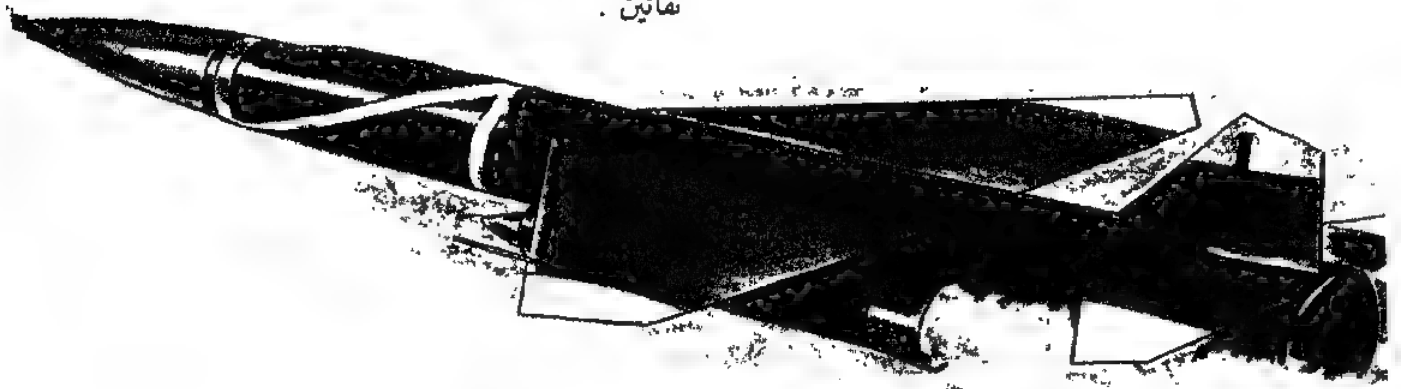
هل يجب تعزيز القذيفة الموجهة بدون قائد عند انطلاقها من الأرض ؟

حتى تتمكن وحدة توليد القوى بالدفع النفاث ،
لأية قذيفة بعيدة المدى تعمل بدون قائد ، من
الوصول إلى قوة الدفع القصوى لها ، فإنه يجب
تعزيزها بالصواريخ لتصل إلى سرعة الانطلاق
اللازمة . وعند الوصول إلى هذه السرعة يمكن
فصل صواريخ التعزيز واسقاطها .



والقذيفة « سنارك » التي يمكنها الطيران ٥٠٠٠
ميل والانقضاض على هدفها من ارتفاع ٦٠٠٠٠
قدم ، تستمد حركتها من محرك نفاث بعد دفعها
بواسطة صاروخين لتنتقل ذاتياً .

أما القذيفة « بومارك » ، وهي قذيفة مضادة
للطائرات ومضادة كذلك للقذائف الموجهة ،
فتنتقل بضعف سرعة الصوت بواسطة محركين
نفاثين .



ووحدة الدفع النفاث هنا عبارة عن أنبوبة بسيطة
ليس بها أجزاء متحركة . وهي لا تبدأ في عملها
إلى أن يندفع الهواء خلالها بسرعة عالية جداً .
ويستخدم صاروخ قوي للوصول إلى هذه السرعة .



كيف توجه القذائف ؟

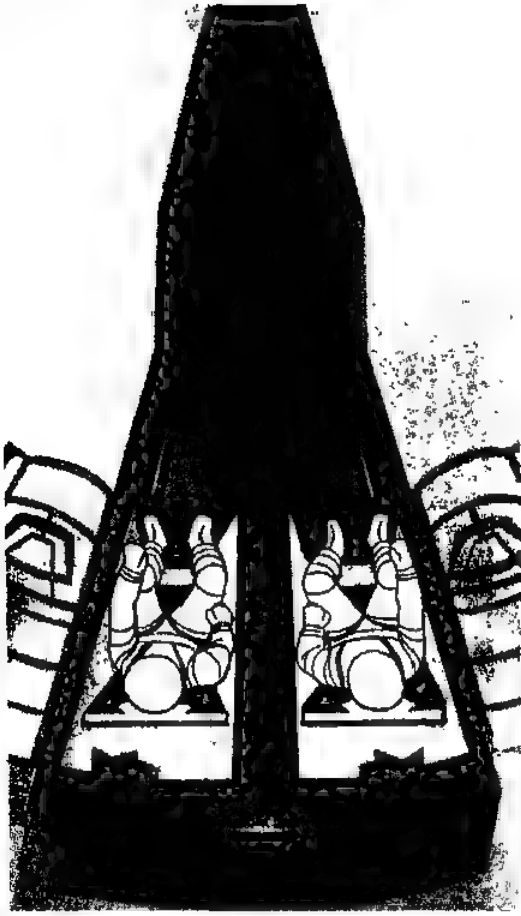
إلى المتورات . وفي النهاية تصل القذيفة المضادة إلى الهدف وتدمره .
وهناك نظام آخر يتكون من رادار وجهاز لاسلكي وحاسب الكتروني يستخدم لاطلاق وتوجيه الصواريخ في الفضاء الخارجي . كما أن هناك وحدات رادار ووحدات تلسكوب لاسلكية كبيرة تتبع الصاروخ في أثناء رحلته . فإذا ما حاد عن مساره تقوم أجهزة المراقبة هذه بإبلاغ الحاسب الالكتروني الذي يتصل لاسلكياً بالصاروخ ويجري التغييرات اللازمة لتصحيح مساره .

يتم التحكم في القذائف الموجهة في أثناء انطلاقها بواسطة الرادار والأجهزة اللاسلكية والحاسبات الالكترونية . وعندما يكتشف شعاع الرادار الهدف المقرب فإنه يغذي الحاسب الالكتروني بمعلومات دقيقة عن ارتفاعه واتجاهه وسرعته ، فيجري الحاسب بدوره جميع الحسابات اللازمة ، ويتم بعضها في جزء من مليون من الثانية ، ثم يطلق قذيفة مضادة له . وهناك شعاع راداري آخر يراقب الطيران ، ويقوم الحاسب الالكتروني بإجراء أي ضبط في مسار القذيفة بتوجيه موجات لاسلكية

ما هو المشروع « ميركوري » ؟

بها رواد المشروع ميركوري ، وهم : الليفنتانت كولونيل جون جلن في الكبسولة « فرنديش - ٧ » ، والليفنتانت كوماندر م . سكوت كاربنتر في الكبسولة « اورورا - ٧ » والكوماندر وولستر م . سكيرا في الكبسولة « سيجما - ٧ » ، وأخيراً الكولونيل الجوي ل . جوردون كوبر في الكبسولة « فيث - ٧ » . ودار الكولونيل كوبر حول الأرض ٢٢ مرة في ٣٤ ساعة ونصف .
وكبسولات ميركوري قطرها ٧ أقدام عند قاعدتها ، وطولها ١٠ أقدام ، وتدور في مدارات تبعد عن الأرض ما بين ١٠٠ و ١٥٠ ميل . وكان يجري إبطاء سرعة الكبسولة عند عودتها ودخولها المجال الجوي للأرض باطلاق صواريخ تراجعية .

كان للمشروع الأمريكي « ميركوري » ثلاثة أهداف : دراسة مقدرة الإنسان على السفر إلى الفضاء ، ووضع أقمار صناعية تحمل إنساناً في مدارات حول الأرض ، وإعادة القائد وكبسولته من الفضاء بسلام إلى الأرض .
وفي ٥ مايو ١٩٦١ أطلق القائد البحري ألان ب . شبرد ، أول رائد فضاء أمريكي ، إلى الفضاء في كبسولة ميركوري المسماة « فريدم - ٧ » في رحلة استغرقت ١٥ دقيقة وعلى ارتفاع ١١٥ ميلاً . وقد جرت محاولة أخرى للطيران في مسار تحت المداري ، أجراها الكابتن البحري فيرجل ا . جريسون في الكبسولة « ليبرتي بل - ٧ » . ثم تبعت ذلك أربع محاولات للطيران المداري قام



مقطع في إحدى كبسولات التدريب بالمشروع « جيمني » .

ما هو مشروع « جيمني » ومشروع « أبوللو » ؟

كان ثاني مشروع من المشروعات الثلاثة المستقلة التي قامت بتنفيذها الهيئة القومية للطيران والفضاء « نازا NASA » هو المشروع « جيمني » الذي ضم رائدين معاً في طيران مداري حول الأرض . وكان من بين الانجازات المرموقة لهذا المشروع السير (أو السباحة) في الفضاء الذي قام به ادوارد هوايت ، والالتقاء في الفضاء بين جيمني - ٦ وجيمني - ٧ اللتين لحمتا مركبتي الفضاء بنجاح . وقد استغرقت رحلة جيمني - ٧ اسبوعين .

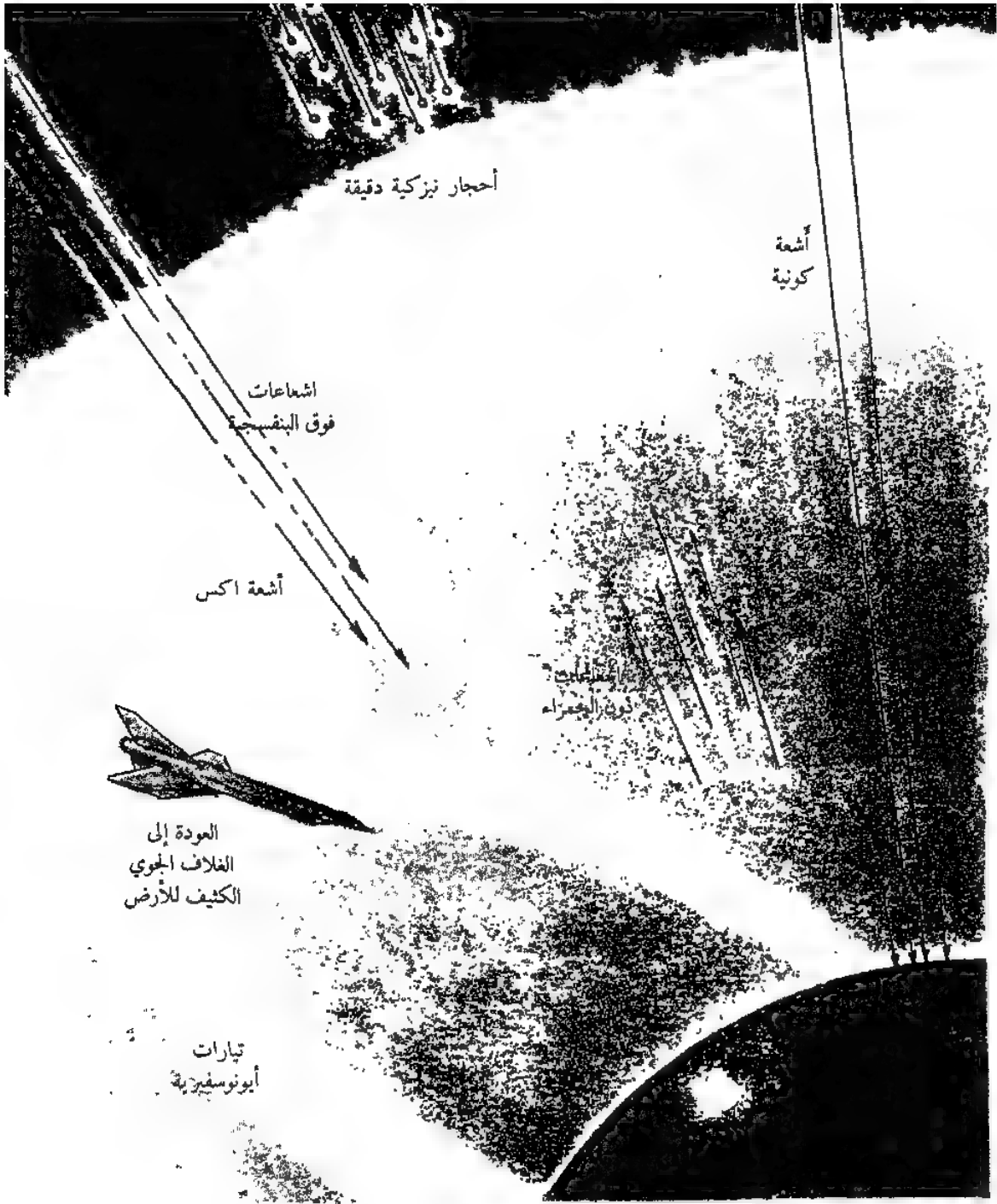
وأصبحت رحلات الفضاء بثلاثة رواد حقيقة واقعة بفضل المشروع « أبوللو » ، الذي أتاح للإنسان تحقيق حلمه للهبوط على سطح القمر .

كيف يتمكن الانسان من دخول الغلاف الجوي للأرض مرة ثانية بسلام ؟

وعند عودة مركبات المشروع أبوللو من مهامها إلى القمر فانه يتحتم عليها كذلك اختراق الغلاف الجوي للأرض بزاوية محددة محسوبة . فاختراق الغلاف بزاوية ميل ضئيلة قد يتسبب عنه ارتداد المركبة في الفضاء ، أما اختراقه بزاوية ميل شديدة فقد ينجم عنه كارثة نظراً لاحتمال تولد حرارة شديدة تؤدي إلى احتراق المركبة .

وتفتح باراشوتات خاصة على ارتفاع ٢٣٠٠٠ قدم لتبطئ من سرعة المركبة . وعند ارتفاع ١٠٥٠٠ قدم تقريباً تفتح الباراشوتات الرئيسية التي تكفل هبوطاً آمناً نسبياً .

مثلت العودة من الفضاء إلى الأرض مشكلة لا تقل ضخامة عن مشكلة الانطلاق منها . وقد عمل العلماء والمصممون والمهندسون وعدد لا يحصى من الخبراء التكنولوجيين سنوات عديدة للتغلب على مشكلة الدخول بسلام في الغلاف الجوي للأرض . وعندما تدخل مركبة فضائية تطير بسرعة آلاف الأميال في الساعة غلافنا الجوي العادي الواقى من الاشعاعات ينشأ قدر من الاحتكاك كافٍ لصهر جسم المركبة المعدني . لذلك صممت معادن ومواد عزل خاصة للتقليل من هذه الحرارة الشديدة المتولدة من الاحتكاك .



ما هي الأخطار التي يواجهها الإنسان في الفضاء الخارجي ؟

أطول في الفضاء . ومن ثم فانه ينبغي الإقلال من المخاطر والتغلب على المشاكل والصعوبات التي لا حصر لها ، كما حدث في أثناء الرحلات التي سبقت الهبوط على سطح القمر .

تمدنا رحلات أبولو إلى القمر بالمعلومات الأولية عن التأثيرات التي تحدث على الإنسان وهو يستكشف سطح القمر . غير أن رواد الفضاء المقبلين سيتعرضون للأخطار كلما قطعوا مسافات

كيف يجب حماية الانسان في مركبات الفضاء ؟

الشمسية (التي تحتوي على الكثرونات وبروتونات وأشعة جاما ذات الطاقة الهائلة) . والنيازك والشهب - حتى المتناهية الصغر منها - لا تعتبر من الأخطار الرئيسية نظراً لندرتها بالنسبة إلى مسار محدد - ومع ذلك فهي تستطيع اختراق مركبة الفضاء المصنوعة من الصلب ، وتعريض مهمة طاقمها ، بل وحياتهم للخطر . وهناك ظروف تفرض نفسها على الإنسان في الفضاء وتحتم عليه أن يتهيأ لها ليتواءم معها ، ومنها : انعدام الوزن ، والتسارع والتباطؤ السريعين ، والاقصصار على حيزات محدودة ، ومشكلة التخلص من الفضلات .

في الرحلات إلى القمر وما بعده يجب أن يحمل الإنسان معه زاداً من الأكسجين والطعام والسوائل التي تكفيه حتى يعود إلى الأرض . ويجب كذلك توفير الحماية له من الحرارة والبرودة الشديتين ، ومن تخلخل الفضاء (أي خلوه من الهواء) ، ومن الاشعاعات المنبعثة من الشمس ومن خارج المجموعة



أحد رواد الفضاء .



اين نقف الآن من إنجازات الفضاء ؟

إلى الأرض في كل يوم من أيام السنة مئات الصور
لتمكن علماء الأرصاد الجوية من التنبؤ بالطقس
بدقة أكبر من ذي قبل . ولقد قاست بخار الماء ،
وغاز الأوزون ، ودرجة حرارة الجو .

وهناك أقمار صناعية أخرى ترسل إشارات
لارشاد السفن في أعالي البحار ، ولا يزال بعضها
يبحث برسانل وصور تليفزيونية تذاع على الفور .
وقبل أن يذهب الإنسان بنفسه إلى القمر أطلق
إليه مركبات فضائية بدون رواد . فدارت حوله
واصطدمت بسطحه تارة وهبطت عليه بسلاسة
تارة أخرى ، والتقطت له آلاف الصور الفوتوغرافية .
ثم تم الكشف عن الجانب البعيد من القمر الذي
لم يسبق أن وقع عليه نظر الإنسان . وجمعت بعد

بدأ عصر الفضاء عندما أطلق الاتحاد السوفيتي
أول قمر صناعي ، هو «سبوتنك - ١» ومنذ
ذلك الحين بذلت جهود مذهلة وانفقت أموال
طائلة في سبيل استكشاف الفضاء ومعرفة الكثير
عن الكون الفسيح .

وقد أطلقت عدة دول مركبات فضائية ، إلا
أن معظم هذه المركبات أطلقتها الولايات المتحدة
الأمريكية والاتحاد السوفيتي . وكانت هذه
المركبات من أنواع مختلفة ، غير أن أكبر
عدد أطلق منها كان من الأقمار الصناعية التي
تدور حول الأرض وتقيس مجالها المغنطيسي ،
ومجال اشعاعاتها وشكلها ، وحجمها . وأقمار
أخرى منها صورت السحب ، وهي ما زالت ترسل

(الصفحة المقابلة) الأرض .
الكوكب الأم الذي بأوي كل
البشر ، عند مشاهدتها من على
ارتفاع حوالى ٩٨٠٠٠ ميل .

كان الكلب من أول الكائنات الحية المسافرة إلى الفضاء .
وقد صاحبت الكلبة لايبكا مركبة الفضاء السوفيتية «سبوتنك - ٢»
في أكتوبر ١٩٥٧



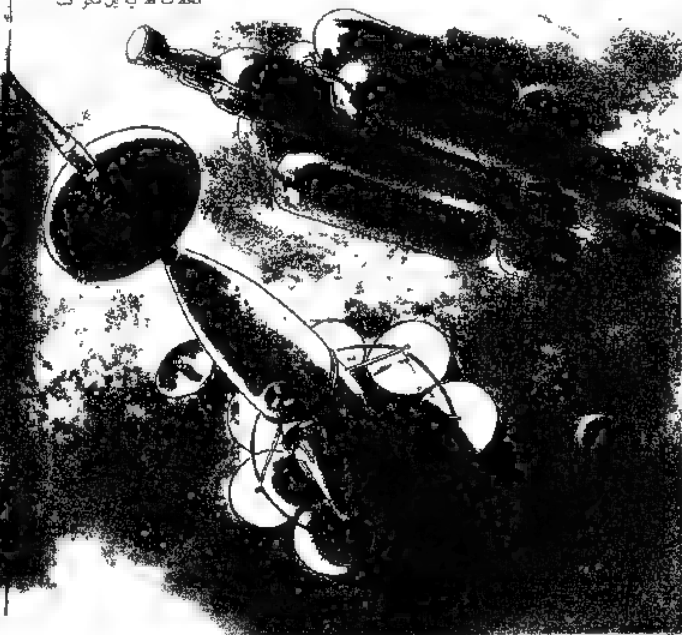


ولقد على معن أحداث الفضاء سكاني لآب،
مخدمة لأغراض العلمية .
ومن المنظر إطلاق معن أحداث أخرى لتحدد
الاشكال المتغيرة الموصلة من هاتين الصفتين .
أو أشكاً ، محسنة من يعيش الإنسان في هذه
المعامل المصنوعة بتمت رمية طويلة . ومن
لمنظر التمكن من إعادة ترونها من الأرض
بمرد تسمية ولوقود والرجال . وسوف تصور
معدة خاصة لمشاهدات استباكية وبمجرد إلى
حد بعيد بعض هذه مواقع ، مختارة خارج الملاف
الحري للأرض

الطليكي اصبحهم وراثت مركبات فضائية برودة
الأخيرة كوكبي الزهرة والمريخ . فأجذب أسرارها
تتكشف رويد رويد . ونحن نعلم الآن بالتأكيد
أن كوكب زهرة . الذي تبلغ درجة حرارة سطحه
حوالي ٨٠٠٠ فهرنهايت . لا يستطيع أي حيوان
أن يتكيف معروف أن يصح عليه . وبالمثل كذلك أن
كوكب المريخ . هودت تركيبة تشبه تلك التي
على سطح القمر

ذلك عيبت من ربة القمر ، وأجري بحلها
ثم تحففت المفزة لملاقة بشرية . في
شخصين . ١ . رستروينج حين وضع قدمه على
سطح القمر في ٢٠ نوس ١٩٦٩ وتبعه آخرون
من رواد بوللو . وتبينت انهم وابيضت سرعة
لاستعادة من المعرفة لتكوينه
واقتراب الحدود الفضائية في مسارتها من
الشمس للحصول على معلومات عن ذلك الحرم

معدت هـ أي ين كوكب



إلى اين يذهب الانسان بعد ان وصل إلى القمر ؟

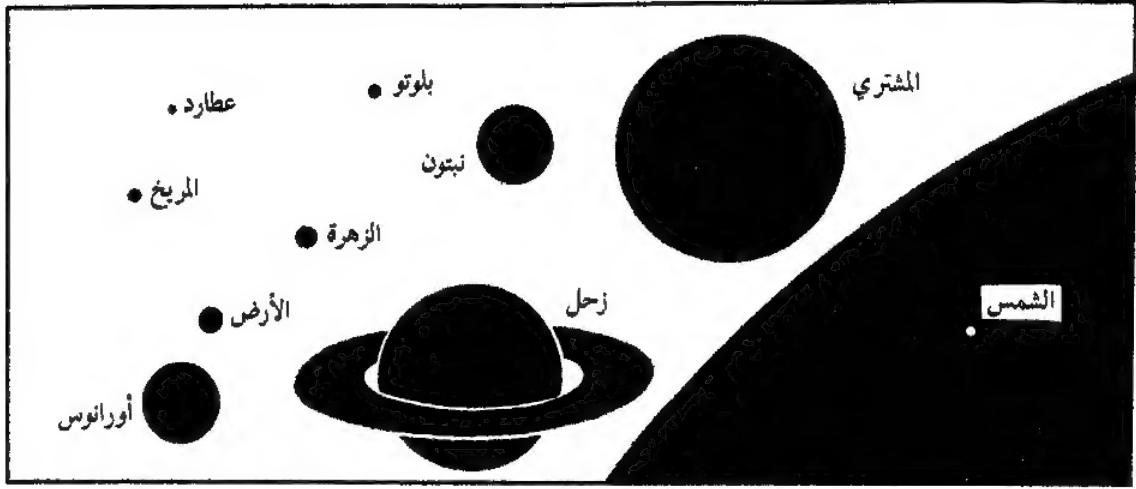
ويبدو أنه من المحتمل أن تظهر بين هذه البلايين من الأجسام السماوية ظروف حياة تناسب الإنسان الذي ازدهرت حياته على الأرض بفضل تضافر مجموعة عناصر ، هي : حزام سميك من الغلاف الجوي ، ومياه للشرب ، وحرارة للتدفئة والطبخ . ومن بين الكواكب والأقمار التابعة في مجموعتنا الشمسية عدة كواكب وأقمار أشد حرارة أو أشد برودة من أن يتحملها الإنسان ، في حين أن هناك بعضاً آخر منها يبعث أدخنة كيميائية قد تقضي عليه . ومن المعلومات المتوافرة حالياً أنه ليس هناك سوى كوكب المريخ الذي قد يستخدم كأساس للعمليات المقبلة ، بشرط أن يهيئ الإنسان لنفسه « الجو » الملائم له .

تعتبر الأرض كوكباً صغيراً بين بلايين النجوم والأجسام السماوية الأخرى في كون يمتد إلى أبعد من خيال الإنسان . والنجم الحقيقي هو أي جسم سماوي يشبه شمسنا التي تضيء ذاتياً ، في حين تلمع الكواكب والأقمار نتيجة للضوء المنعكس عليها . وتتكون المجموعة الشمسية التي تنتمي إليها الأرض من تسعة كواكب تدور حول الشمس . أما الأقمار التابعة ، ومنها قمرنا الحقيقي الذي يدور حول الأرض ، فتدور حول الكواكب . ومجموعتنا الشمسية ما هي إلا جزء يسير من مجرة أكبر من النجوم (تعرف هذه المجرة باسم درب اللبانة) . وقد اكتشف علماء الفلك حوالى مائة مليون مجرة مماثلة .

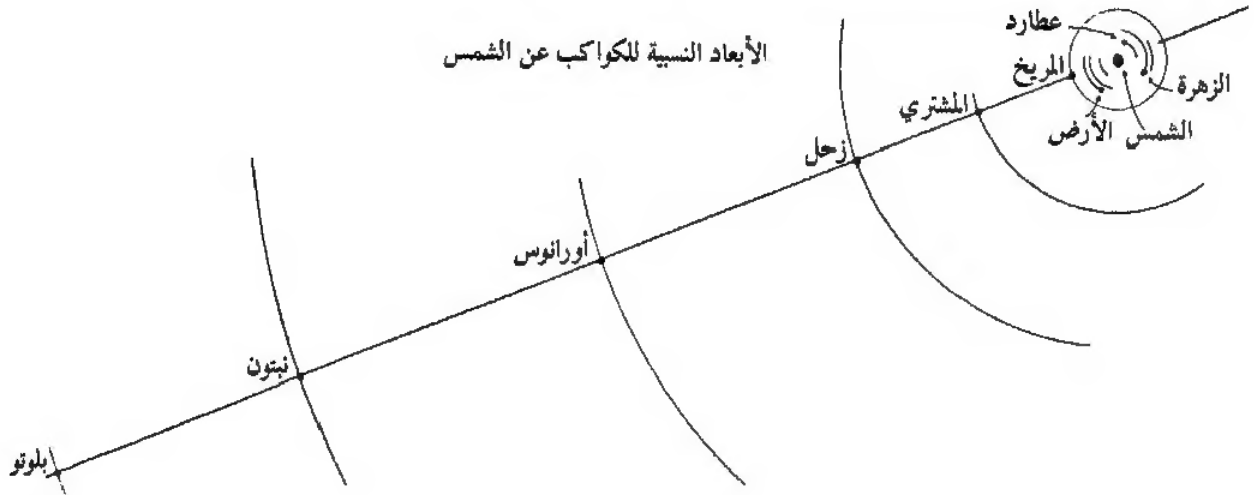
كيف تبدو ابعاد الكواكب الأخرى في مجموعتنا الشمسية ؟

الكوكب	متوسط بعده عن الشمس (مليون ميل)	طول السنة	فترة الدوران	القطر (ميل)	الوزن النوعي للسطح (للأرض = ١)
عطارد	٣٦	٨٨ يوماً	٨٨ يوماً	٣٠٠٠	٠,٢٧
الزهرة	٦٧,٢	٢٢٥ يوماً	غير معروفة	٧٦٠٠	٠,٨٥
الأرض	٩٣	٣٦٥ يوماً	يوم واحد	٧٩٢٠	١,٠٠
المريخ	١٤١,٥	٦٨٧ يوماً	٢٤,٦ ساعة	٤٢٢٠	٠,٣٨
المشتري	٤٨٣,٣	١١,٨٦ سنة	٩,٩ ساعة	٨٩٠٠٠	٢,٦٤
زحل	٨٨٦	٢٩,٤٦ سنة	١٠,٢ ساعة	٧٥٠٠٠	١,١٧
اورانوس	١٧٨٣	٨٤ سنة	١٠,٧ ساعة	٣١٠٠٠	٠,٩٢
نبتون	٢٧٩٣	١٦٤,٨ سنة	١٥,٨ ساعة	٢٨٠٠٠	١,١٢
بلوتو	٣٦٧٥	٢٤٨,٤ سنة	غير معروفة	٦٣٠٠	غير معروف

الأحجام النسبية للكواكب



الأبعاد النسبية للكواكب عن الشمس



الأقمار التابعة للكواكب

المريخ : قمران تابعان قطر أحدهما ٥ ميل وقطر الآخر ميل واحد ، مدارهما ٣٧٠٠ و ١٤٥٠٠ ميل ، فترتا دورانهما $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{4}$ يوم .

المشتري : ١٢ قمراً تابعة تتراوح أقطارها بين ٢٠ و ٣٢٠٠ ميل ، مداراتها من ١١٢٦٠٠ إلى ١٤٨٨٨٠٠٠ ميل ، فترات دورانها من $\frac{1}{2}$ يوم إلى ٧٦٠ يوماً .

زحل : ٩ أقمار تابعة تتراوح أقطارها بين ٢٠٠ و ٣٥٥٠ ميلاً ، مداراتها من ١١٥٠٠٠ إلى ٨٠٣٤٠٠٠ ميل ، فترات دورانها من يوم واحد إلى ٥٥٠ يوماً .

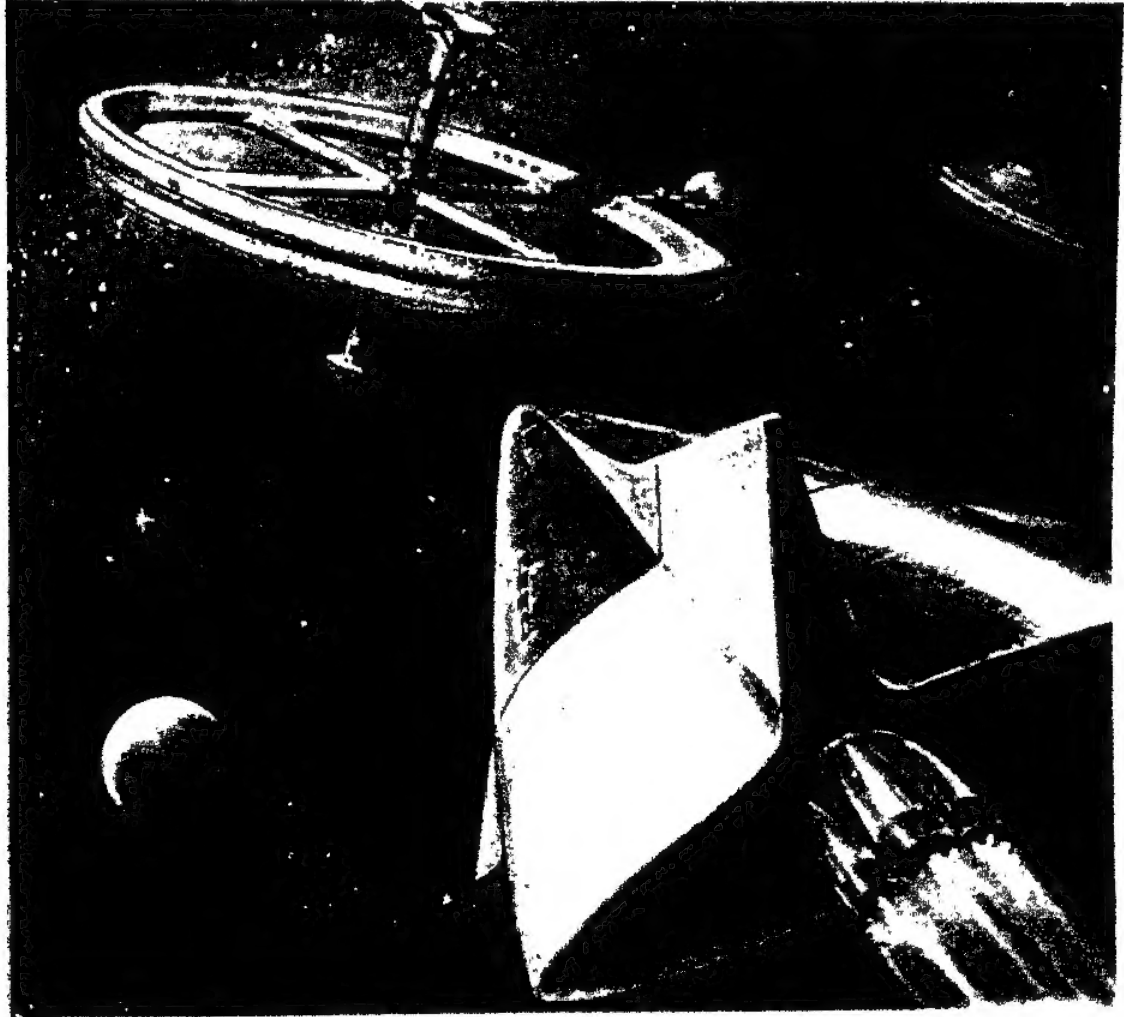
أورانوس : ٥ أقمار تابعة تتراوح أقطارها بين ١٥٠ و ١٠٠٠ ميل ، مداراتها من ٨٠٨٠٠ إلى ٣٦٤٠٠٠ ميل ، فترات دورانها من $\frac{1}{2}$ يوم إلى $\frac{13}{2}$ يوم .

نبتون : قمران تابعان قطر أحدهما ٢٠٠ ميل وقطر الآخر ٣٠٠٠ ميل ، مدارهما ٢٢٠٠٠٠ و ٥٠٠٠٠٠٠ ميل ، فترتا دورانهما ٦ أيام و ٧٣٠ يوماً .

متى سيبدأ السفر الحقيقي إلى الفضاء ؟

وهذه التنبؤات لم تعد تعتبر مجرد تمنيات بالرغم من أنها ما زالت صعبة التحقيق . وهي لم تعد كذلك في الواقع منذ ذلك اليوم التاريخي من أيام شهر يوليو ١٩٦٩ عندما سار رائدا الفضاء على سطح القمر .

قد يتمكن الناس في أواخر القرن العشرين من الطيران إلى محطة مدارية قمرية ومن مشاهدة جبال القمر . وهذا هو الأقل ما يرنو إليه ويتمناه بعض الناس . ومن المحتمل أن يكون أول إنسان قد هبط على المريخ في ذلك الوقت .



قد يكون من الممكن مستقبلاً زيارة المحطات الفضائية التي تدور حول الأرض ، بشكل منتظم بواسطة المركبات التي تسافر ذهاباً ورجوعاً مزودة بالمؤن والرجال .

مطابع الشروق

الطبعة ١٩ شارع حراد حبي - هاتف ٣٩٣٤٥٧٨ - ٣٩٣٤٨١٤

بيروت ص ب ٨٠٦٤ - هاتف ٣١٥٨٥٩ - ٨١٧٧٦٥ - ٨١٧٢١٣

سلسلة كيف ولماذا

إشراف إبراهيم المعلم

القطارات	أرضنا
السفن والبواخر	الزمن
الأسماك	جسم الإنسان
الإنسان الآلي والعقول الاليكترونية	من الكهوف لناطحات السحاب
المغناطيسية	الماكينات
الصوت	القمر
الاليكترونيات	الطاقة الذرية
الصحراء	الاختراعات الأساسية
الميكروسكوب	النجوم
الزواحف والبرمائيات	الصواريخ والقذائف الموجهة
الثدييات	اكتشافات واستكشافات
الطيور	الطائرات وقصة الطيران
النباتات	الضوء واللون
مدن مفقودة	الكيمياء
المناطق القطبية	الكهرباء

© دار الشروق

القاهرة: ١٥ شارع جواد حسني - هاتف: ٥٥٥٥٥٥٥ - ٥٥٥٥٥٥٥
بروت: ١٥ - ١٥٥٥٥٥٥ - ١٥٥٥٥٥٥ - ١٥٥٥٥٥٥

